



**Clara Alexandra
Caçoilo Bola**

**O *portfolio reflexivo* na Matemática Aplicada às
Ciências Sociais - Desenvolvimento de capacidades
reflexivas e argumentativas**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Didática (2.º Ciclo) na área de especialização em Matemática para Professores do 3.º CEB/Secundário, realizada sob a orientação científica da Doutora Celeste Maria Marçal Vieira Machado, Diretora Pedagógica do Colégio D. José I (Aveiro) e da coorientação da Doutora Maria Teresa Bixirão Neto, Professora Auxiliar do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro.

Dedico este trabalho aos meus filhos Pedro, Afonso e Sofia

Ao meu marido, Paulo, pelo apoio incondicional

o júri

presidente

Doutora Isabel Maria Cabrita dos Reis Pires Pereira
Professora Auxiliar da Universidade de Aveiro

Doutora Idália da Silva Carvalho Sá-Chaves
Professora Aposentada, Universidade de Aveiro

Doutora Celeste Maria Marçal Vieira Machado
Diretora Pedagógica do Colégio D. José I, Aveiro (Orientadora)

agradecimentos

Às minhas orientadoras, Doutora Celeste Machado e Doutora Teresa Neto, pela orientação cuidada, pelas palavras de incentivo e sabedoria, pela disponibilidade demonstrada e por acreditarem neste projeto. Obrigada pelas partilhas e pelos momentos de reflexão e crescimento que me proporcionaram.

Aos meus alunos, que tornaram possível a concretização deste estudo. Obrigada pelo vosso empenho. Crescemos juntos.

À minha colega, Dulce Martinho, pelo apoio no âmbito da disciplina de Português.

À minha mãe e ao meu pai, pela dedicação aos meus filhos.

Ao meu marido Paulo, por estar sempre presente e acreditar em mim.

À minha irmã Ana Teresa e ao Carlos pela força que me transmitiram.

palavras-chave

Portfolio reflexivo, regulação de aprendizagens, autonomia, capacidade reflexiva, capacidade argumentativa.

resumo

Reconhecendo o carácter formativo da avaliação e a necessidade de criar condições que contribuam para que todos os alunos adquiram as competências definidas para a disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, o presente trabalho teve como finalidade compreender a implementação da construção do *portfolio reflexivo* na supressão de algumas dificuldades detetadas nos alunos, nomeadamente, na autonomia, na regulação das aprendizagens, na reflexão sobre uma problemática ou sobre o desempenho, na comunicação matemática e na utilização de argumentação válida para justificar raciocínios, procedimentos e ideias. Assim, este estudo teve como objetivos: (1) perceber o envolvimento e a autonomia dos alunos no processo de construção do seu *portfolio reflexivo*; (2) compreender o *portfolio reflexivo* como instrumento de regulação das aprendizagens por parte dos alunos; (3) compreender em que medida o *portfolio reflexivo* contribui para o desenvolvimento das capacidades reflexivas e argumentativas dos alunos, na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais. Do ponto de vista metodológico, o estudo assumiu uma natureza qualitativa, descritiva e interpretativa, tendo em conta o cruzamento de informação recolhida através de diferentes instrumentos (inquéritos por questionário, *portfolios reflexivos* e reflexões escritas pelos alunos). As técnicas e os instrumentos de recolha de dados variaram de acordo com a natureza da informação recolhida e foram validados de acordo com a sua especificidade. Na análise de conteúdo foi usado um sistema de categorização elaborado com base nas perspetivas subjacentes ao enquadramento teórico, que fundamenta este estudo, e nos indicadores que emergiram durante a análise da informação.

A síntese final da interpretação dos dados conduz-nos para a confirmação dos pressupostos referenciados no enquadramento teórico. A construção do *portfolio reflexivo* pode promover um estudo contínuo e sistemático, implicando uma maior autonomia por parte dos alunos, pode promover a perceção de dificuldades e o delineamento de estratégias (regulação das aprendizagens) e pode proporcionar a melhoria dos textos reflexivos e argumentativos elaborados pelos alunos.

keywords

Reflective portfolio, learning regulation, autonomy, reflective skill, argumentative skill.

abstract

Recognizing the formative aspect of assessment and the need to create conditions which contribute to the acquisition, by all the students, of the established competences for Applied Mathematics to Social Sciences subject, this paper's goal was to understand in what ways the implementation of the *reflective portfolio* minimizes acknowledged pupils' difficulties, in relation to: autonomy, learning regulation, matters or performances reflection, mathematical communication and the effective argumentation usage in order to prove reasoning, procedures and ideas. Thus, the main objectives of this research were: (1) to perceive the involvement and the autonomy of the pupils concerning the construction of their *reflective portfolio*; (2) to understand the *reflective portfolio* as a pupils' learning regulation tool; to understand the way in which the *reflective portfolio* contributes to the development of students' reflective and argumentative skills concerning Applied Mathematics to Social Sciences subject. From a methodological point of view, this investigation adopted qualitative, descriptive and interpretative nature and it was based on the crosschecking of information collected from different instruments (enquiries, reflective portfolios, and students' written considerations). There was a diversification in the techniques and instruments of data collecting according to data nature. These instruments and techniques were validated according to their specifications. In this paper, in what concerns to content analysis, it was employed a labelling system conceived by matching the theoretical framework with its underlying outlooks and also based on the indicators reached during data analysis.

The data interpretation final summary leads us to the confirmation of the assumptions mentioned in theoretical framework. The *reflective portfolio* construction may encourage a constant and systematic study, which develops a higher level of students' autonomy and may promote difficulties awareness and consequently the creation of strategies to minimize those difficulties. At the same time, it may improve the quality of reflective and argumentative texts produced by the students.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	1
PROBLEMÁTICA EM ESTUDO E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	2
RELEVÂNCIA E PERTINÊNCIA DO ESTUDO	4
QUESTÕES INVESTIGATIVAS E OBJETIVOS DE INVESTIGAÇÃO	8
 CAPÍTULO I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	 9
1.1. PENSAMENTO REFLEXIVO	10
1.2. <i>PORTFOLIO</i>	12
1.2.1. Características do <i>portfolio reflexivo</i>	12
1.2.2. <i>Portfolio</i> como instrumento proporcionador do desenvolvimento reflexivo e da autonomia.....	16
1.2.3. <i>Portfolio</i> como instrumento de avaliação	19
1.3. ARGUMENTAÇÃO MATEMÁTICA	21
1.3.1. Comunicação matemática	21
1.3.2. A argumentação matemática na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais.....	27
 CAPÍTULO II – ESTUDO EMPÍRICO	 30
2.1. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO	31
2.1.1. Objeto de estudo.....	32
2.1.2. O método: estudo de caso	32
2.1.3. População alvo.....	34
2.1.4. Desenho de investigação: instrumentos e técnicas de recolha e análise de dados	37
2.2. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	47
2.2.1. Descrição do processo do estudo empírico	47

2.2.2. Tratamento e apresentação dos dados	51
2.2.2.1. Análise de conteúdo: sistema de categorização	51
2.2.2.2. Análise dos resultados do questionário “Construção do <i>portfolio reflexivo</i> ”	68
2.2.2.3. Síntese final da análise dos dados	82
 CAPÍTULO III – CONSIDERAÇÕES FINAIS E LIMITAÇÕES DO ESTUDO	91
3.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
3.2. LIMITAÇÕES E POTENCIALIDADES DO ESTUDO	94
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
 ANEXOS	104
Anexo 1 - Cronograma do plano de investigação	105
Anexo 2 - Ficha biográfica	107
Anexo 3 - Questionário inicial	110
Anexo 4 - Registo de atividades	113
Anexo 5 - Reflexão 1	115
Anexo 6 - Reflexão 2	118
Anexo 7 - Reflexão 3	121
Anexo 8 - Grelha de avaliação do <i>portfolio</i>	124
Anexo 9 - Questionário Construção do <i>portfolio reflexivo</i>	126
Anexo 10 - Questionário final	129
Anexo 11 - Informação aos Encarregados de Educação	132
Anexo 12 - Critérios de avaliação de Matemática Aplicada às Ciências Sociais ...	134
Anexo 13 - Auto retrato	136
Anexo 14 - Construção do meu <i>portfolio reflexivo</i>	138
Anexo 15 - Critérios de avaliação do <i>portfolio reflexivo</i>	141
Anexo 16 - Tarefa “Sistema Político Português”	143
Anexo 17 - Questão de aula “Método de ajuste na partilha”	145
Anexo 18 - Tarefa “ Artigo de opinião”	147

Anexo 19 - Tarefa “Representações gráficas”	149
Anexo 20 - Codificação das frases ilustrativas da análise de conteúdo	152
Anexo 21 - Análise de conteúdo: frases ilustrativas	154
Anexo 22 – Ficha de avaliação - dezembro de 2013	174
Anexo 23 – Ficha de avaliação - fevereiro de 2014	177

Lista de tabelas

Tabela 1 - Natureza das justificações dos alunos	26
Tabela 2 - Síntese do desenho da investigação: objetivos e questões de investigação, instrumentos de recolha de dados e momentos de aplicação	39
Tabela 3 - Sistema de categorização	52
Tabela 4 - Frequência relativa, em percentagem, média e moda, das respostas dos alunos ao questionário Construção do <i>portfolio reflexivo</i> , relativas às capacidades argumentativas	78
Tabela 5 - Avaliação dos <i>portfolios reflexivos</i> dos alunos em dezembro de 2013	83
Tabela 6 – Avaliação dos <i>portfolios reflexivos</i> dos alunos em março de 2014	84
Tabela 7 – Evolução da avaliação do parâmetro <i>perseverança, autonomia</i>	85
Tabela 8 - Evolução da avaliação do parâmetro <i>reflexão sobre os temas abordados</i>	86
Tabela 9 – Evolução da avaliação do parâmetro <i>metacognição</i>	86

Lista de gráficos

Gráfico 1 – Disciplinas preferidas	35
Gráfico 2 – Disciplinas com dificuldades	36
Gráfico 3 – Habilitações literárias dos pais	36
Gráfico 4 – Falo sobre mim e os meus interesses	68
Gráfico 5- Exprimo ideias	69
Gráfico 6 – Exprimo sentimentos	69
Gráfico 7 – Demonstro esforço para compreender e interpretar enunciados	70
Gráfico 8 – Consigo identificar os dados relevantes de um enunciado para a resolução de uma tarefa	71
Gráfico 9 – Esforço-me para relacionar os conteúdos matemáticos lecionados nas aulas com situações reais contextualizadas	71
Gráfico 10 – Comento situações reais que envolvem as Ciências Sociais	72
Gráfico 11 – Estabeleço relações entre a História da Matemática e fenómenos contemporâneos das Ciências Sociais	72
Gráfico 12- Elaboro comentários	73
Gráfico 13 – Tiro conclusões a partir da análise de dados	73
Gráfico 14 – Reflito sobre a forma como desenvolvi as atividades	74
Gráfico 15 – Comparo os meus resultados com os dos meus colegas	74
Gráfico 16 – Reconsidero a minha interpretação depois de interagir com os meus colegas	75
Gráfico 17 – Reforço a minha opinião após reflexão e discussão	75
Gráfico 18 – Mudo de opinião após reflexão e discussão	76
Gráfico 19 – Contributos do <i>portfolio reflexivo</i> (respostas com média de 4)	81
Gráfico 20 – Contributos do <i>portfolio reflexivo</i> (respostas com média de 3)	82

Lista de figuras

Figura 1 - Modelo de utilização do <i>portfolio</i> segundo MsAskill (2002, p. 3)	17
---	----

INTRODUÇÃO

PROBLEMÁTICA EM ESTUDO E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

As mudanças na conceção das metodologias de ensino e aprendizagem operadas na última década têm levado à prática, por parte dos professores, de modalidades de avaliação diferenciadas. É neste âmbito que se insere o uso do *portfolio* que, tendo sido adotado, inicialmente, no campo das artes, é atualmente bastante utilizado na promoção do sucesso das aprendizagens. Neste sentido, trata-se de uma estratégia pedagógica proposta pelo professor com o propósito de facilitar a aprendizagem dos conteúdos de uma disciplina. De facto, o alargamento da sua utilização ao campo educativo conduziu a consideráveis alterações que o transformam numa ferramenta eficaz ao serviço do processo de ensino-aprendizagem e, enquanto estratégia formativa, em prol do processo reflexivo.

Este estudo, que se situa no âmbito do mestrado em Ciências da Educação, na área de especialização em Didática, pretende verificar de que forma a construção de um *portfolio reflexivo*, na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, potencia a autonomia e a autorregulação das aprendizagens dos alunos. Além disso, tem como objetivo refletir sobre o seu contributo no que respeita ao desenvolvimento das capacidades reflexivas e argumentativas dos alunos (referenciadas nos objetivos gerais do programa desta disciplina).

Reconhecendo o carácter formativo da avaliação e a necessidade de criar condições que contribuam para que todos os alunos adquiram as competências definidas para a disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, a problemática deste estudo direccionou-se para a análise da implementação do *portfolio reflexivo* como forma de suprimir algumas dificuldades detetadas nos alunos, nomeadamente, em refletir sobre uma problemática ou sobre a sua aprendizagem, em comunicar matematicamente, argumentando de forma válida os seus raciocínios, e em ser autónomo e regulador das suas aprendizagens.

Subjacente a esta análise considera-se que a construção do *portfolio reflexivo* contribui, conforme Sá-Chaves (2009), para, entre outros, promover o desenvolvimento reflexivo, fundamentar os processos de reflexão para, na e sobre a ação, permitir a regulação em tempo útil, e promover o desenvolvimento progressivo da autonomia e da identidade.

O interesse por esta problemática advém do facto da investigadora lecionar há vários anos a disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais e ser classificadora da Prova de Exame Nacional desta disciplina, o que lhe permitiu detetar algumas dificuldades nos alunos, entre as quais a reflexão e interpretação de informação fornecida na forma escrita e a justificação de ideias e raciocínios, entendida, neste estudo, como argumentação.

No planeamento deste estudo foram definidos objetivos e questões de investigação, sendo adotada uma metodologia essencialmente qualitativa. A recolha de dados teve como suporte os catorze *portfolios reflexivos* dos alunos de uma turma do 10.º ano de Matemática Aplicada às Ciências Sociais. Estes foram analisados, no presente ano letivo, em momentos distintos. A investigadora foi observadora participante visto ser a professora de Matemática Aplicada às Ciências Sociais da turma. Os alunos responderam, no início do ano letivo, a um inquérito por questionário, *questionário inicial*, focado na primeira perceção que os mesmos tinham sobre *portfolios*. Os dados recolhidos neste questionário foram comparados com os dados recolhidos no questionário aplicado em maio de 2014, *questionário final*. O *portfolio* de cada aluno, construído ao longo do ano, foi sujeito a uma primeira avaliação, em dezembro de 2013, e foram feitas observações aos alunos sobre os aspetos a melhorar. A avaliação contínua terminou em maio de 2014, por forma a garantir, atempadamente, a triangulação dos dados recolhidos, em termos temporais, e a diversificação de instrumentos de recolha de dados. Ao longo da construção do *portfolio reflexivo*, a professora propôs a realização de tarefas que foram elaboradas com o objetivo de motivar os alunos para a reflexão sobre os conteúdos abordados, para a reflexão sobre a prática e para a justificação e comunicação de procedimentos, ideias e raciocínios (argumentação).

Entende-se, pois, que o processo de construção do *portfolio reflexivo* pode ser promotor do sucesso a esta disciplina, visto esta ter como objetivo, segundo o Programa de Matemática Aplicada às Ciências Sociais (2001), “contribuir para uma abordagem tão completa quanto possível de situações reais, ao desenvolver a capacidade de formular e resolver matematicamente problemas e ao desenvolver a capacidade de comunicação de ideias matemáticas (os estudantes devem saber ler e escrever textos com conteúdo matemático descrevendo situações concretas)” (p. 2).

O trabalho que agora se apresenta foi organizado em três capítulos:

- Capítulo I – Enquadramento Teórico, no qual é feito um aprofundamento teórico sobre o pensamento reflexivo, sobre o *portfolio reflexivo* (suas características e potencialidades proporcionadoras do desenvolvimento reflexivo) e sobre a argumentação utilizada na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais;
- Capítulo II – Estudo Empírico, no qual é descrita a metodologia adotada (estudo de caso), caracterizada a população alvo, descritas as técnicas e instrumentos de recolha de dados e apresentada a análise e a discussão dos resultados obtidos;
- Capítulo III – Considerações, limitações e potencialidades do estudo, no qual são tecidas algumas reflexões finais sobre a investigação, são feitas sugestões para investigações futuras e são, ainda, referidas as limitações deste processo investigativo.

RELEVÂNCIA E PERTINÊNCIA DO ESTUDO

Em julho de 2013, o Ministério da Educação publicou o relatório *PROVAS FINAIS DE CICLO E EXAMES FINAIS NACIONAIS 2012* relativo à análise dos resultados da avaliação sumativa externa, realizada através de provas finais de ciclo, no ensino básico, e de exames nacionais, no ensino secundário. Na conclusão deste relatório foram enunciadas, entre outras, as seguintes dificuldades por parte dos alunos: *estruturar um texto encadeado, explicar um raciocínio com lógica, utilizar uma*

linguagem rigorosa ou estabelecer adequadamente conexões de diferentes tópicos da mesma disciplina (p. 137).

Mais do que dominar a matéria, a grande dificuldade dos alunos, segundo o relatório citado, é expressar por escrito as suas ideias e os conhecimentos que adquiriram nas aulas. De acordo com os autores deste estudo, *os alunos portugueses têm dificuldades em solucionar um exercício matemático com mais de duas etapas ou enfrentar um enunciado que não seja simples e curto. A capacidade para escrever textos explicativos, em que é necessário descrever raciocínios e explicar as estratégias adotadas para justificar as respostas, bem como a capacidade para selecionar informação e construir um texto que traduza um conjunto de ideias próprias são bastante deficitárias nos alunos do Ensino Secundário* (p. 137). Este documento refere que os itens da Prova de Exame Nacional de Matemática Aplicada às Ciências Sociais com pior desempenho foram aqueles cujo verbo de comando era «justifique» (p. 97). Salienta ainda, o mesmo estudo, que os resultados a estes itens podem revelar dificuldades na interpretação do enunciado.

Depois de detetados os itens com pior desempenho por parte dos alunos na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, são propostas, neste relatório, intervenções didáticas, nomeadamente a utilização, em sala de aula, de estratégias que promovam a **autorregulação** da aprendizagem por parte dos alunos. Assim, propõe-se uma metodologia em que:

- *os conceitos são construídos a partir da experiência de cada um e de situações concretas;*
- *os conceitos são abordados sob diferentes pontos de vista e em progressivos níveis de detalhe metodológico;*
- *se estabelece maior ligação da Matemática com a vida real, com a tecnologia e com as questões abordadas noutras disciplinas, ajudando a enquadrar o conhecimento numa perspetiva histórico-cultural e a estabelecer conexões entre os temas* (p. 98).

É de sublinhar que o programa da disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, bem como o instrumento de avaliação externa, isto é, a Prova de Exame

Nacional a esta disciplina, exigem que o aluno desenvolva, ao longo de dois anos letivos, capacidades de interpretação e de reflexão sobre fenómenos sociais.

O currículo desta disciplina, conforme o documento *Programa Nacional de Matemática Aplicada às Ciências Sociais*, contempla, de forma transversal, as seguintes finalidades:

- promoção do aprofundamento de uma cultura científica, técnica e humanística que constitua suporte cognitivo e metodológico tanto para o prosseguimento de estudos como para a inserção na vida ativa;
- desenvolvimento da capacidade de usar a Matemática como instrumento de interpretação e intervenção no real;
- desenvolvimento das capacidades de formular e resolver problemas simples em situações do dia a dia e no domínio das Ciências Sociais;
- desenvolvimento da capacidade de interpretar textos escritos em linguagem matemática, da capacidade de comunicar e o espírito crítico;
- contribuição para formar uma atitude positiva face à ciência e particularmente para com a Matemática;
- desenvolvimento de capacidades de intervenção social pela compreensão e discussão de sistemas e instâncias de decisão que influenciam a vida dos cidadãos, participando desse modo na formação para uma cidadania ativa e participativa;
- promoção da realização pessoal mediante o desenvolvimento de atitudes de autonomia e solidariedade (p. 4).

É neste sentido que, face às dificuldades sentidas pelos alunos e às finalidades desta disciplina, anteriormente referidas, se coloca, então, a questão de saber quais as estratégias a aplicar, especificamente direcionadas para o desenvolvimento do pensamento reflexivo e argumentativo, que melhor se adequem à promoção do sucesso da aprendizagem.

Considerando que a didática da Matemática tem por finalidade o estudo dos fatores que condicionam os processos de ensino e aprendizagem da Matemática e o desenvolvimento de programas de melhoria destes processos e que Godino et al. (2006), citando Steiner, referem a necessidade do desenvolvimento de uma

aproximação compreensiva à educação matemática que deve ser vista, na sua totalidade, como um sistema interativo que compreende pesquisa, desenvolvimento e prática, procurou-se, no presente estudo, averiguar os contributos da construção de um *portfolio reflexivo* na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, conforme objetivos à frente enunciados.

Subjacente à presente investigação assume-se o pressuposto de que, e conforme Sá-Chaves (2009), o uso do *portfolio* pode contribuir para

“(...) promover o desenvolvimento reflexivo dos participantes, quer ao nível cognitivo, quer ao nível metacognitivo; estimular o processo de enriquecimento conceptual, através do recurso a múltiplas fontes de conhecimento e de presença; estruturar a organização conceptual ao nível individual, através da progressiva aferição de critérios de coerência, significado e relevância pessoal; fundamentar os processos de reflexão para, na, e sobre a ação, quer na dimensão pessoal, quer profissional; garantir mecanismos de aprofundamento conceptual continuado, através do relacionamento em feedback entre membros das comunidades de aprendizagem; estimular a originalidade e criatividade individuais no que se refere aos processos de intervenção educativa, aos processos de reflexão sobre ela e à sua explicitação, através de vários tipos de narrativa; contribuir para a construção personalizada do conhecimento para, em e sobre a ação, reconhecendo-lhe a natureza dinâmica, flexível, estratégica e contextual; permitir a regulação em tempo útil, de conflitos de etiologia diferenciada, garantindo condições de estabilidade dinâmica e de desenvolvimento progressivo da autonomia e da identidade; facilitar os processos de auto e heteroavaliação, através da compreensão atempada dos processos” (p. 8).

De igual modo, perfilha-se a crença de que, ainda segundo a autora citada, o processo de construção do *portfolio reflexivo* poderá permitir ao aluno refletir sobre a sua aprendizagem e desenvolver estratégias metacognitivas de regulamentação e monitorização da mesma. Esta forma de construção do conhecimento, contínua e com carácter colaborativo, poderá, também, produzir mudanças no aluno, tornando-o

mais comunicativo, ativo, autónomo e perseverante. Salienta-se, assim, que todos estes fatores são promotores de sucesso.

QUESTÕES INVESTIGATIVAS E OBJETIVOS DE INVESTIGAÇÃO

Os objetivos desta investigação, fundamentada teoricamente, passam pela compreensão do uso *portfolio reflexivo* na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, pretendendo-se, nomeadamente:

- O₁: Percecionar o envolvimento e a autonomia dos alunos no processo de construção do seu *portfolio reflexivo*;
- O₂: Compreender o *portfolio reflexivo* como instrumento de regulação das aprendizagens por parte dos alunos;
- O₃: Compreender em que medida o *portfolio reflexivo* contribui para o desenvolvimento das capacidades reflexivas e argumentativas dos alunos na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais.

Tendo como base os objetivos acima referidos foram formuladas as seguintes questões de investigação que deram origem à estrutura deste estudo:

- Q₁: Qual a perceção que os alunos de Matemática Aplicada às Ciências Sociais têm sobre o processo de construção de um *portfolio reflexivo*?
- Q₂: De que forma o *portfolio reflexivo* promove a autonomia dos alunos e a regulação das suas aprendizagens?
- Q₃: Quais os contributos da construção de um *portfolio reflexivo* para o desenvolvimento das capacidades reflexivas e argumentativas dos alunos de Matemática Aplicada às Ciências Sociais?

CAPÍTULO I

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Neste capítulo procura-se dedicar especial atenção à escola reflexiva, ao conceito de *portfolio reflexivo* e à argumentação matemática na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais.

1.1. PENSAMENTO REFLEXIVO

“Desejamos uma escola reflexiva, concebida como uma organização que continuamente se pensa a si própria, na sua missão social e na organização, e confronta-se com o desenrolar da sua atividade em um processo holístico simultaneamente avaliativo e formativo. Nessa escola, acredita-se que formar e organizar contextos de aprendizagem, exigentes e estimulantes, isto é, ambientes formativos que favoreçam o cultivo de atitudes saudáveis e o desabrochar das capacidades de cada um com vistas ao desenvolvimento das competências que lhes permitam viver em sociedade, ou seja, nela conviver e intervir em interação com os outros cidadãos.” (p. 11)¹

Refletir, conforme Sá-Chaves (1998), “é um modo de fazer reviver e de fazer a recaptura da experiência com o objetivo de a inscrever num sentido, de aprender a partir dela e de, nesse processo, desenvolver novas compreensões e apreciações” (p. 98).

Donald Schön foi um dos autores que maior peso teve na divulgação do conceito de reflexão. De acordo com Alarcão (1996), Schön defende que a formação do professor deve incluir uma forte componente reflexiva oriunda de contextos práticos reais. O profissional prático reflexivo é alguém que age e que toma decisões a partir da avaliação de problemas que ocorrem no decurso do seu trabalho e que devem ser enquadrados no contexto situacional em que se inserem e ser encarados à luz de um diálogo reflexivo com a situação. Este diálogo evidencia-se por um balançar permanente entre acontecer e compreender.

Segundo Schön (2000), a reflexão é um processo que ocorre antes e depois da ação e, em certa medida, durante a ação, pois os práticos têm conversas reflexivas com as situações em que estão envolvidos, enquadrando e resolvendo problemas *in loco*.

¹ Alarcão, I. (2001). A Escola Reflexiva. In Alarcão, I. (Org.) (2001), *Escola Reflexiva e Nova Racionalidade*. Porto Alegre: Artmed Editora.

Na mesma linha de pensamento, Zeichner (1993) afirma que a ação reflexiva, obstando um conjunto de técnicas de prescrição rígida, deve ser um processo que, para além da procura de soluções técnicas, lógicas e racionais, implica intuição, emoção e paixão.

Este autor defende a emancipação do professor como alguém que decide e que encontra prazer na aprendizagem e na investigação do processo de ensino e aprendizagem. A atenção do professor está “tanto virada para dentro, para a sua própria prática, como para fora, para as condições sociais nas quais se situa essa prática” (p. 25).

Também neste sentido, Alarcão (2001) realça que os alunos habituados a refletir terão motivações para continuar a aprender e para investigar. Reconhecerão a importância das dimensões afetivas e cognitivas do ser humano, reagirão melhor face à mudança e ao risco que caracterizam uma sociedade em profunda transformação.

Para que o processo reflexivo se dê é necessário que o aluno questione, reflita e dialogue sobre situações concretas do seu processo de aprendizagem. Este processo deve incluir as experiências práticas, os valores, os afetos e as emoções.

O papel do professor na educação para o pensamento crítico-reflexivo assenta na problematização da prática, na pesquisa de soluções, na ativação e questionamento de conhecimentos e, também, na utilização da intuição e da emoção e, como refere Alarcão (1996), “o pensamento reflexivo não desabrocha de uma forma espontânea, tem de ser cultivado e demanda condições e contextos favoráveis para o seu emergir” (p. 181).

Vários autores têm vindo a referir a emergência de um novo paradigma de formação de professores (Sá-Chaves & Alarcão, 2000; Tavares & Alarcão, 2001; Alarcão & Roldão, 2008), incorporando uma racionalidade mais integradora e complexa, de matriz socio construtivista e ecológica que admite, conforme Tavares e Alarcão (2001), a possibilidade de conciliar “a produção e a aquisição de saberes, a tradição e a inovação, as lógicas racionais e as criativas, as lógicas da razão e do coração” (p. 103).

Esta perspetiva, conforme Sá-Chaves (2008), “subentende as ideias de complexidade, de não fragmentação e de incerteza, associadas à ideia de esperança

numa visão mais humanizada da ação educativa nas suas mais variadas tipologias, destinatários e níveis de intervenção” (p. 12).

Neste contexto, assumem particular relevo diversas estratégias a implementar na sala de aula, entre elas a observação, a reflexão em grupo, o questionamento e o uso de *portfolios reflexivos*.

1.2. PORTFOLIO

1.2.1. CARATERÍSTICAS DO PORTFOLIO REFLEXIVO

Portfolio reflexivo é “uma criação de autor e permite o acesso não apenas aos conhecimentos por si evidenciados, mas sobretudo aos significados que o seu autor lhes atribui e às circunstâncias que, ecologicamente, configuram e permitem compreender o modo como esses mesmos significados se constroem e interferem na reconfiguração das suas próprias identidades” (p. 9).²

O conceito de *portfolio* não é novo, atendendo à sua larga tradição no campo das artes, onde se apresenta como compilação dos trabalhos mais significativos de fotógrafos, designers, entre outros. Conforme Alarcão (2004), a conceção original de *portfolio* “encerra a ideia de apresentação do artista através das suas obras mais características a fim de que outros possam apreciar e avaliar o seu valor a partir do que ele próprio considera mais significativo” (p. 56). Porém, a sua importância para o campo educativo implicou alterações consideráveis (semânticas, de conteúdo e de forma) que o tornam numa eficaz ferramenta ao serviço do processo de ensino--aprendizagem.

² Sá-Chaves, I. (Org.) (2005). *Os “Portfolios” Reflexivos (Também) Trazem Gente Dentro. Reflexões em torno do seu uso na humanização dos processos formativos*. Porto: Porto Editora.

A sua difusão no âmbito escolar e universitário verificou-se na década de 90, com especial ênfase nos Estados Unidos da América, sendo que, em Portugal, a sua utilização por parte dos profissionais da educação tem vindo a aumentar nos últimos anos.

Comparativamente com a conceção inicial de *portfolio*, a conceção de *portfolio* no âmbito educativo excede em muito a mera coletânea de evidências.

Shulman (1998), autor a quem se deve a introdução do conceito de *portfolio* na formação inicial de professores, considera-o como um documentário, histórico e organizado, de um conjunto de atos de ensino substanciados no trabalho dos alunos e cuja consciência se dá na produção escrita reflexiva.

Para Goupil (1998), um *portfolio* é uma coleção estruturada, que ilustra o melhor trabalho de um aluno. Esta coleção demonstra as escolhas efetuadas, a reflexão e a colaboração. O *portfolio* testemunha realizações do aluno ao longo do tempo e numa variedade de contextos.

Na perspetiva de Coelho e Campos (2003), o *portfolio* do aluno é um conjunto de realizações que permite visualizar o conjunto de experiências escolares, socioculturais e comunitárias. É um instrumento de regulação e avaliação que visa desenvolver competências, o que implica a autonomia do aluno na sua relação com o saber.

Alarcão e Tavares (2003) referem que os *portfolios* têm vindo a definir-se, conceptualmente, como “um conjunto coerente de documentação reflectidamente seleccionada, significativamente documentada e sistematicamente organizada e contextualizada no tempo, reveladora do percurso profissional” (p. 105).

Idália Sá-Chaves, que tem vindo a desenvolver um considerável conjunto de trabalhos sobre *portfolios*, apresenta-nos uma nova perspetiva desta estratégia, considerando que,

“pode fornecer evidência não apenas sobre os descritores das acções vivenciadas e reflectidas, sobre os seus constrangimentos e coerência [...] mas, sobretudo, permite fazer a captura do fluir do pensamento do mesmo formando à medida que vai (ou não) sendo capaz de analisar criticamente as suas práticas desde o nível técnico, ao nível ético e de, nesse exercício, se auto-analisar como sujeito responsável na transformação das situações e no sentido dos valores que fundam

e dignificam a condição humana e nela, o inquestionável valor diferencial de cada um.” (2000; p. 15)

A autora citada sublinha que o desenvolvimento do *portfolio* apresenta um enfoque formativo e continuado, e um enfoque reflexivo e compreensivo que assenta na possibilidade de uma visão global do mesmo.

Conforme Machado (2013), se usado de forma consciente, nomeadamente no que se refere à avaliação das aprendizagens, mas igualmente no conhecimento de si, do que se aprende e do modo como se aprende, o *portfolio reflexivo* pode ser uma ferramenta eficaz de reflexão compartilhada na e sobre a ação.

Importa pensar que a qualidade do ensino exige que professores e alunos descubram a importância de se assumirem como sujeitos responsáveis pela sua própria aprendizagem e o contributo que podem dar para a construção coletiva do conhecimento.

Destacando a sua dimensão interativa e dialógica, Sá-Chaves (2000) identifica os *portfolios reflexivos* como “uma longa, longa carta sempre enviada (a si próprio e ao formador) e também sempre devolvida, todavia, sempre enriquecida por nova informação, novas perspetivas ou novo e continuado suporte afetivo e pessoal na difícil mediação que é a passagem de aluno a professor, de pessoa a professor e de professor a pessoa” (p. 15).

Neste sentido, Sá-Chaves (2005), reforça a ideia de que os *portfolios reflexivos*, pelo que podem transportar e significar para o seu autor, “(também) trazem gente dentro” (p. 13).

Relativamente às características de um *portfolio*, Bernardes e Miranda (2003) relevam as seguintes:

- o *portfolio* dá conta do percurso de aquisição de competências do aluno;
- os elementos a inserir são escolhidos em função das metas estipuladas, de acordo com critérios predeterminados e acordados entre os alunos e o professor;
- os elementos a inserir representam, de forma clara, as competências adquiridas;

- os elementos são inseridos, de modo regular, a partir de situações significativas de aprendizagem e avaliação;
- os trabalhos escolhidos contêm comentários dos professores, dos alunos e/ou dos encarregados de educação;
- o aluno faz reflexões e estabelece objetivos, desafios e estratégias;
- os elementos escolhidos são sempre datados;
- há uma ligação entre os diferentes trabalhos. A reflexão sobre os desafios estabelecidos previamente é obrigatória;
- o *portfolio* é um documento de avaliação em constante reformulação;
- o aluno guarda o seu *portfolio* e é responsável por ele, podendo servir-se dele ao longo de todo o ciclo de aprendizagem ou percurso escolar.

No que respeita à construção de um *portfolio*, Fernandes (2008) refere que não há propriamente um formulário ou um modelo a seguir. Na sua opinião, compete aos professores e aos alunos, conforme os objetivos que se procuram atingir, as condições e os recursos disponíveis, determinar as regras, ou seja, acertar o género de trabalhos a inserir no *portfolio*. Os trabalhos realizados pelos alunos podem ser muito diversificados, constituindo uma amostra significativa do que sabem e são capazes de fazer.

Também Vieira (2007), salienta que “esta estratégia de aprendizagem e avaliação, ao permitir reunir múltiplas evidências dos desempenhos dos alunos em todos os âmbitos do processo educativo, possibilita uma atenção mais individualizada e um incentivo à autonomia, à autorreflexão e à autoavaliação, pressupondo e exigindo também um acompanhamento mais continuado e sistemático por parte do professor, a partir das informações que é possível recolher e da possibilidade de serem utilizados e apropriados (de forma mais integrada) vários procedimentos de observação, registo e *feedback* sobre o seu progresso global” (p. 4).

Nesta linha, Machado (2013) refere que a elaboração do *portfolio reflexivo* constitui um ato criativo, baseado na reflexão-ação e que a componente autorreflexiva é, desta forma, uma das dimensões mais importantes na sua construção, “sendo um olhar autocrítico sobre o que se aprendeu, como se aprendeu,

o que se ensinou, como se ensinou, os métodos utilizados, o que se viveu e como, constitui uma oportunidade única de reflexão no quadro das perspetivas construtivistas da aprendizagem, a partir das experiências intra e inter pessoais”.

1.2.2. *PORTFOLIO* COMO INSTRUMENTO PROPORCIONADOR DO DESENVOLVIMENTO REFLEXIVO E DA AUTONOMIA

Portfolio é “ ...uma espécie de filme onde o processo de aprendizagem fica registado quase que com movimentos, porque, sem um compromisso muito formal, poderá e deverá, se possível, incluir rotas alternativas de reflexão, comentários a vivências dos indivíduos.” (p. 55)³

As características do *portfolio reflexivo* permitem que o aluno tome consciência do seu processo de aprendizagem e das estratégias que necessita para melhorar o seu desempenho. Durante o processo de construção do *portfolio*, o aluno vai refletindo sobre o seu empenho, a sua responsabilidade, a sua autonomia, os seus desafios. Vai delineando estratégias para colmatar as suas dificuldades e atingir os objetivos a que se propõe.

Conforme Bernardes e Miranda (2003), trata-se de um “processo de autoavaliação onde o aluno conquista a competência de pensar, a capacidade de exercer o controlo das suas ações, bem como de tomar decisões face às suas aprendizagens” (p. 21).

Os *portfolios*, como destacam Leite e Fernandes (2002) “ao mesmo tempo que permitem evidenciar as aprendizagens realizadas, permitem, ainda, que os alunos se situem face a um percurso escolar e autorregulem esse mesmo percurso” (p. 61), desenvolvendo, desta forma, a sua autonomia através da análise dos seus erros e do desenvolvimento de estratégias para os corrigir, tomando consciência do porquê e do como aprender (metacognição).

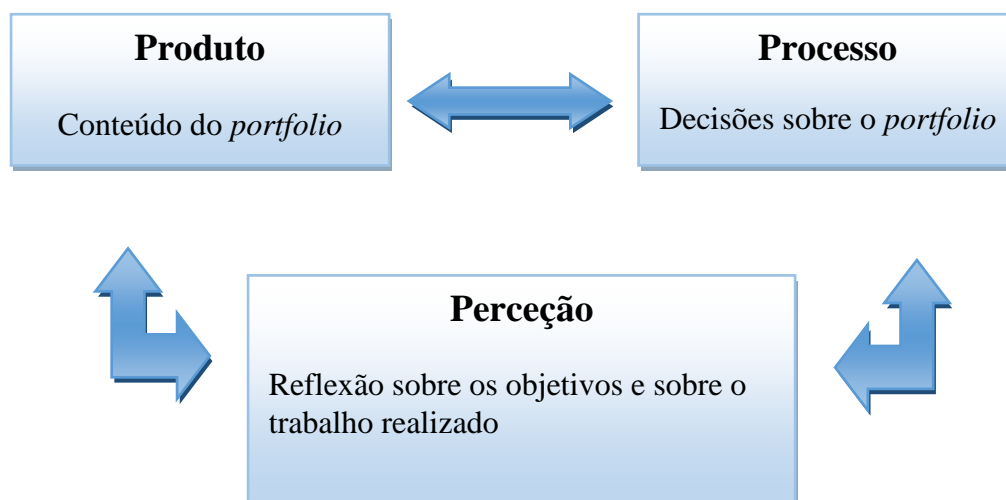
³ Pernigotti, J. M., Saenger, L., Goulart, L. B., & Ávila, V. M. Z. (2000). O portfólio pode muito mais do que uma prova. *Pátio - Revista Pedagógica*.

Em 2002, MsAskill propôs um modelo de utilização do *portfolio* com o objetivo de promover a perceção e a reflexão bem como incluir as decisões dos alunos no processo da sua construção.

Para o autor, esta modalidade de registo providencia documentação e informações significativas acerca do que os alunos aprenderam e são capazes de fazer, salientando ainda que nesta estratégia de intervenção é imprescindível que os alunos tenham oportunidade de selecionar os trabalhos que consideram importantes para, através deles, conseguirem retratar o seu progresso na aprendizagem (refletindo e justificando as suas escolhas).

Este modelo (cfr. figura 1) destaca a interligação entre os conteúdos que integram o *portfolio*, as decisões que são tomadas sobre esses conteúdos e a reflexão sistemática sobre os objetivos a atingir e sobre o trabalho já realizado.

Figura 1: Modelo de utilização do *portfolio* segundo MsAskill (2002, p. 3)



Assim se entende que este procedimento fomenta o processo autorreflexivo permitindo ao professor, simultaneamente, o acompanhamento do desenrolar do percurso formativo do aluno.

Como referido anteriormente, pela sua valia formativa, o *portfolio* tem vindo a ser progressivamente adotado um pouco por todo o mundo, com especial incidência nos Estados Unidos da América, em Inglaterra e em Portugal.

De facto, são múltiplas as vantagens que lhe são conferidas. Como refere Sá-Chaves (2005), a sua utilização pode contribuir para:

- promover o desenvolvimento **reflexivo** dos participantes, quer ao nível cognitivo, quer ao nível metacognitivo;
- estimular o processo de enriquecimento concetual, através do recurso a múltiplas fontes de conhecimento e de presença;
- estruturar a organização concetual ao nível individual;
- fundamentar os processos de **reflexão** para, na, e sobre a ação;
- garantir mecanismos de aprofundamento concetual continuado;
- contribuir para a construção personalizada do conhecimento;
- permitir desenvolvimento progressivo da **autonomia e da identidade**;
- facilitar os processos de auto e heteroavaliação, através da compreensão atempada dos processos.

Importa ainda salientar que, enquanto documento de reflexão crítica, o *portfolio* constitui um trabalho pessoal, de carácter dinâmico, contínuo e sistemático, tendo em vista a autoformação e a autoavaliação com reflexos na melhoria da prática educativa e no desenvolvimento pessoal e profissional do autor.

Conforme Sá-Chaves (*ibidem*), a construção de um *portfolio reflexivo* implica o envolvimento pleno de cada indivíduo na sua própria aprendizagem.

Esta estratégia pedagógica, centrada no aluno, desenvolve a **autonomia**, pois envolve-o ativamente na sua aprendizagem, tomando consciência das suas capacidades e das suas dificuldades. Leva o aluno a procurar estratégias e a utilizar recursos para colmatar essas dificuldades detetadas durante o processo de aprendizagem.

A construção do *portfolio* permite ao aluno desenvolver a capacidade de gerir a sua aprendizagem. Ao tomar consciência do que já apreendeu (metacognição),

desenvolve a capacidade crítica e de autonomia na realização das tarefas, quer propostas quer realizadas por iniciativa própria.

1.2.3. *PORTFOLIO* COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO

Segundo o Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho, que estabelece, entre outros, os princípios orientadores da avaliação dos conhecimentos e capacidades a adquirir e a desenvolver pelos alunos dos ensinos básico e secundário, a avaliação tem por objetivo a melhoria do ensino através da verificação dos conhecimentos adquiridos e das capacidades desenvolvidas nos alunos e da aferição do grau de cumprimento das metas curriculares globalmente fixadas para os níveis de ensino básico e secundário.

É neste sentido que, conforme Bernardes e Miranda (2003), o *portfolio* se assume como um instrumento completamente adaptado às orientações relativas à avaliação porque:

- ajuda o aluno a participar de forma ativa na sua avaliação;
- torna a avaliação um processo dinâmico no qual as partes envolvidas interagem, negociam, discutem e clarificam;
- materializa a recolha dos trabalhos significativos, impondo a interpretação da informação selecionada e a justificação da escolha dos documentos (recolha de informação rica e válida em tempos diferentes);
- permite que o aluno aprecie o seu próprio trabalho, verbalize e reconheça os seus progressos, as suas fraquezas e as melhorias a introduzir;
- permite um olhar crítico sobre o que se fez e o como se fez no decurso da aprendizagem.

Considerando que a avaliação constitui uma das preocupações centrais da educação, sendo um instrumento basilar de regulação do processo ensino-

aprendizagem e atendendo ao seu carácter formativo, sublinha-se a importância da implementação de estratégias que possibilitem aos alunos a aquisição de competências gerais e específicas, de par com a curiosidade pelo saber e o empenho na construção do próprio conhecimento. Assim se justifica a pertinência da construção de *portfolios reflexivos*.

Em suma, o *portfolio* reflete o aluno, aquilo que ele sabe, o que sabe fazer e como o faz. Este instrumento de avaliação formativa evidencia a participação ativa do aluno, permitindo-lhe regular continuamente a sua aprendizagem, melhorar a sua autonomia, aumentar a sua autoestima, potenciando o sucesso na disciplina que promove a sua utilização

AValiação DO *PORTFOLIO*

Coelho e Campos (2003) consideram que a avaliação do *portfolio* é uma avaliação formativa na qual o professor informa, analisa, orienta, motiva, diagnostica, valoriza e regula, ajudando o aluno a aprender a desenvolver-se. Desta forma, o professor ao avaliar o *portfolio* do aluno deve ter em conta todo o processo da sua construção e não apenas o produto final. O processo é contínuo e lento na medida em que respeita o ritmo do aluno. São privilegiados a seleção de informação, a qualidade dos conhecimentos e o modo como são aplicados (avaliados de forma integrada, em situações autênticas) e o recurso à metacognição.

Na mesma perspetiva, Sá-Chaves (2000) considera que o *portfolio* é uma estratégia que facilita a aprendizagem, permitindo a sua constante (re)avaliação. Esta autora salienta que o desenvolvimento do *portfolio* apresenta um enfoque formativo e continuado, por permitir a releitura e a comparação entre diferentes momentos no fluir do pensamento do seu autor e um enfoque reflexivo e compreensivo que assenta na possibilidade de uma visão global do mesmo. Neste contexto, Viegas (2003) destaca que “a magia do *portfolio*, enquanto ferramenta pedagógica, enquanto recurso avaliativo, parece residir exatamente nas suas extraordinárias potencialidades de construção da memória de um percurso” (p. 21).

A avaliação do *portfolio* deve ser positiva, orientada para o sucesso e contribuir para:

- o desenvolvimento da capacidade de investigar, do espírito crítico, do pensamento divergente e da capacidade de repensar a aprendizagem;
- o aumento da criatividade;
- o desenvolvimento da competência reflexiva do aluno;
- estimular o poder de síntese;
- demonstrar os talentos do aluno.

1.3. ARGUMENTAÇÃO MATEMÁTICA

1.3.1. COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA

O Programa de Matemática do Ensino Básico, aprovado em 2007, destaca três capacidades transversais a toda a aprendizagem da Matemática, a *Resolução de problemas*, o *Raciocínio matemático* e a *Comunicação matemática* que, segundo este documento, “devem merecer uma atenção permanente no ensino” (p. 1). Em relação à capacidade *Comunicação matemática*, que envolve as vertentes oral e escrita, este documento, da Direção-Geral da Educação do Ministério da Educação e Ciência, refere que “o aluno deve ser capaz de expressar as suas ideias, mas também de interpretar e compreender as ideias que lhe são apresentadas e de participar de forma construtiva em discussões sobre ideias, processos e resultados matemáticos. A comunicação oral tem lugar tanto em situações de discussão na turma, como no trabalho em pequenos grupos, e os registos escritos, nomeadamente no que diz respeito à elaboração de relatórios associados à realização de tarefas e de pequenos textos sobre assuntos matemáticos, promovem a comunicação escrita” (p. 8). Ainda no que concerne à *Comunicação matemática*, o mesmo documento menciona que “os alunos devem ser capazes de comunicar as suas ideias e interpretar as ideias dos

outros, organizando e clarificando o seu pensamento matemático. Isto é, devem ser capazes de: interpretar enunciados matemáticos formulados oralmente e por escrito; usar a linguagem matemática para expressar as ideias matemáticas com precisão; descrever e explicar, oralmente e por escrito, as estratégias e procedimentos matemáticos que utilizam e os resultados a que chegam; argumentar e discutir as argumentações de outros” (p.5).

Neste contexto, Martinho e Ponte (2005), citando vários autores, salientam a importância da comunicação, no contexto específico da sala de aula de Matemática, destacando as interações que se estabelecem na sala de aula e a negociação de significados.

➤ Interações

Aluno-aluno: as interações aluno–aluno numa aula de investigação, de trabalho de projeto ou de resolução de problemas em grupo, são potencialmente mais ricas do que numa aula organizada para trabalho individual. As interações entre alunos provocam discussões estimulando-os a novas descobertas e permitindo que construam um conhecimento mais sólido. Ao falarem e ouvirem os colegas, clarificam os significados das palavras bem como os seus pensamentos e ideias. Além disso, o conhecimento pessoal, ao ser combinado com o dos outros, torna-se útil;

Professor-alunos: As interações professor-alunos podem variar muito consoante o tipo de aula. Numa aula que não se limite à exposição de matéria ou à resolução de exercícios, o professor tende a assumir um papel de coordenador e não de controlador. A pergunta pode tornar-se muito relevante no desempenho deste papel, conduzindo ao desenvolvimento de capacidades de comunicação e de raciocínio.

➤ Negociação de significados

Segundo os mesmos investigadores, a aprendizagem matemática envolve sempre a construção progressiva de um quadro de significados através do qual o aluno evolui na sua apropriação pessoal do conhecimento matemático. O significado matemático forma-se através do estabelecimento de conexões

entre a nova ideia e os conhecimentos prévios do sujeito. Estes autores sublinham que a negociação de significados tende a diminuir com o aumento do controlo exercido pelo professor sobre a dinâmica da aula. A construção de significados evolui por aproximações sucessivas, sendo a partilha apenas possível a partir do momento em que estes se tornam públicos ou visíveis.

Desta forma, a comunicação deve ter um lugar de destaque na prática letiva. Através da “escrita de textos, os alunos têm oportunidade de clarificar e elaborar de modo mais aprofundado as suas estratégias e os seus argumentos, desenvolvendo a sua sensibilidade para a importância do rigor no uso da linguagem matemática”, conforme documento da DGIDC (2007; p. 9).

As tarefas de resolução de problemas, de natureza investigativa e de resolução de exercícios devem levar os alunos, segundo o mesmo documento, a interpretar e discutir informação apresentada de vários modos, descrever regularidades, explicar e justificar conclusões e soluções usando linguagem natural e matemática, apresentar argumentos de modo conciso e matematicamente fundamentado, e avaliar a argumentação matemática (por exemplo, de um colega, de um texto, do próprio professor). Para isso o professor deve “criar momentos em que os alunos tenham de elaborar pequenos textos e relatórios, usando de forma adequada, consistente e progressiva a notação, a simbologia e o vocabulário específicos da Matemática” (p. 63).

Relativamente à **argumentação** usada na comunicação matemática, Godino (2012) define-a como uma prática discursiva orientada para se alcançar a convicção da validade de uma proposição ou procedimento.

Nos últimos anos, a comunidade matemática tem vindo a trabalhar e discutir sobre o desenvolvimento das capacidades argumentativas nos alunos. Uma das razões é a exploração do potencial de interação social no desenvolvimento de conhecimentos e competências matemáticas e a importância das competências argumentativas nos currículos como forma de reforçar a autonomia intelectual nos alunos (Douek & Pichat, 2003).

Como refere Boavida (2005), têm sido realizadas investigações matemáticas sobre argumentação e sobre a importância de serem criadas condições favoráveis na aula de matemática para experiências em que o foco seja a explicação e a fundamentação dos raciocínios, a descoberta do porquê de determinados resultados ou situações e a formulação, avaliação e prova de conjecturas.

Recentemente, em 2009, a organização International Commission on Mathematical Instruction dinamizou o ICMI Study 19, em Taipei, cujo tema foi “Proof and proving in Mathematics Education”.

Fazer matemática, conforme Ponte e Serrazina (2000), consiste em fazer descobertas, conjecturas, generalizações, contraexemplos, refutações e provas. O aluno, ao tentar resolver uma situação problemática, vai fazer esquemas cognitivos ou desenvolver raciocínios de forma a encontrar a solução adequada ao problema em questão. Apesar de, nesse processo, poderem surgir raciocínios incorretos, o erro deve ser encarado como um fenómeno inerente à aprendizagem.

Whitenack e Yackel (2008) referem que quando, na sala de aula, um aluno explicita o seu pensamento aos restantes elementos da turma, essa argumentação causa efeito na discussão que se desenvolve posteriormente, porque os alunos, após ouvirem a explicação do colega, podem desenvolver argumentações contra, a favor ou simplesmente melhoram as suas ideias.

Também Boavida (2008) defende que em Matemática não raciocinamos apenas quando provamos algo. Também raciocinamos “ao apresentar razões que justificam afirmações ou posicionamentos, ao tentar convencermo-nos a nós, ou a outros, da razoabilidade destas justificações ou ao procurar explicar a coerência entre o que se aceita como válido e as suas consequências” (p. 1).

Neste contexto, Neto (2009) menciona que a atividade de resolução de problemas conduz a aspetos importantes da educação matemática, nomeadamente à discussão de estratégias de resolução, ao desenvolvimento de competências de argumentação, com um domínio de questões de linguagem matemática, à análise e adequação de resultados, à construção de conceitos.

Natureza das justificações

Na análise da argumentação utilizada, o professor pode avaliar as **justificações** usadas pelos alunos. Existem vários estudos que se debruçam sobre os processos e a forma como os alunos aprendem a justificar afirmações matemáticas. Na tabela 1, apresentada na página seguinte, está descrita a classificação da natureza das justificações, segundo vários autores:

- as primeiras classificações das justificações dadas pelos alunos foram elaboradas por Bell, em 1976, que as classificou consoante os alunos usavam exemplos (justificações empíricas) ou raciocínios dedutivos para provar o que pretendiam (justificações dedutivas);
- em 1987, Balacheff classificou as justificações dando relevância ao facto dos alunos recorrerem ou não a exemplos e, aquelas que envolviam o uso de exemplos foram ainda classificadas consoante os critérios usados na seleção desses mesmos exemplos;
- os investigadores Harel e Sowder (1998) salientaram a importância da forma como os alunos elaboram a sua justificação e os raciocínios que utilizam, não dando tanto destaque ao uso e à escolha dos exemplos. Mais recentemente, em 2007, estes investigadores afirmaram, que fazer matemática com “sentido” não significa apenas que uma pessoa verifique, para si, que o procedimento faz sentido mas, também, deve ser capaz de convencer outros através da explicação e justificação da sua ou suas conclusões;
- em 2000, Marrades e Gutiérrez defendem que “uma justificação é um conjunto de argumentos que são utilizados com o objetivo de convencer alguém” (p. 89) e classificam as justificações dos alunos, apresentando uma perspetiva histórica, baseada nos estudos acima mencionados. Estes autores descrevem uma estrutura de análise das justificações dos alunos, a qual engloba duas categorias principais de justificações: as justificações de natureza empírica e as justificações de natureza dedutiva.

Tabela 1 - Natureza das justificações dos alunos

Autor	Classificação das justificações
Bell (1976)	Justificação empírica: o aluno usa exemplos.
	Justificação dedutiva: o aluno usa raciocínios dedutivos para provar o que pretende.
Balacheff (1987)	Justificação pragmática: o aluno baseia-se em exemplos ou em ações ou em ilustrações. <u>Tipo de argumentação:</u> <i>Empírica naïve</i> – a afirmação a ser provada é testada nalguns exemplos; <i>Experiência crucial</i> – a afirmação é testada com exemplos cuidadosamente selecionados <i>Exemplo genérico</i> – a justificação é baseada em operações ou transformações num exemplo selecionado como sendo representante de uma classe.
	Justificação conceptual: o aluno baseia-se na formulação de propriedades e de relações entre elas. <u>Tipo de argumentação:</u> <i>Experiência pensada</i> – as ações são interiorizadas e dissociadas dos exemplos específicos considerados; <i>Cálculo simbólico</i> – não existe experimentação e a justificação é baseada na utilização de expressões simbólicas formalizadas.
Harel e Sowder (1998)	Justificação empírica ou justificação analítica ou teórica: consoante a forma como o aluno elabora a sua justificação e o raciocínio que usa. Estes autores não dão tanto ênfase ao uso e à escolha dos exemplos.
Marrades, R. e Gutiérrez, A. (2000)	Justificação empírica: o aluno usa exemplos, elabora conjecturas depois de ter observado regularidades num ou mais exemplos. <u>Tipo de argumentação:</u> <i>Empirismo simples</i> - a conjectura é justificada mostrando a veracidade num ou em vários exemplos, normalmente selecionados sem um critério específico; <i>Experimentação crucial</i> – a conjectura é justificada mostrando a veracidade num exemplo específico, cuidadosamente selecionado; <i>Exemplo genérico</i> – a justificação é baseada num exemplo específico, representativo da sua classe; <i>Resposta errada</i> – o aluno usa estratégias empíricas para resolver um problema de prova (na qual é pedida uma justificação), mas não consegue elaborar uma conjectura correta, ou mesmo que a elabore não consegue produzir uma justificação.
	Justificação dedutiva: o aluno não contextualiza os argumentos que usa, baseando-se nos aspetos genéricos do problema, operações mentais e deduções lógicas. Os exemplos, quando usados, são uma ajuda para organizar argumentos, mas as características particulares de um exemplo não são consideradas na justificação. <u>Tipo de argumentação:</u> <i>Experimentação pensada</i> - um exemplo específico é usado para ajudar a organizar as justificações; <i>Dedução formal</i> - a justificação é baseada em operações mentais, sem a ajuda de exemplos específicos e só os aspetos genéricos do problema são mencionados; <i>Errada</i> – o aluno usa estratégias dedutivas para resolver problemas de prova, mas não consegue elaborar uma conjectura correta ou elabora uma conjectura correta, mas falha na produção de uma justificação.

Pelo que foi referido, no que concerne à argumentação matemática, torna-se pertinente criar na sala de aula contextos diversificados em que os alunos tenham que explicar e justificar ideias e procedimentos matemáticos. Para isso, é fundamental valorizar no processo de ensino e aprendizagem o envolvimento de todos os alunos em atividades argumentativas em qualquer tópico matemático.

Desta forma, segundo Veloso (2008), se os alunos forem desafiados e estimulados, ao longo da escolaridade, a uma prática permanente da argumentação em defesa das suas afirmações, vão construindo uma ideia cada vez mais correta do significado, da necessidade e da importância da prova na Matemática.

1.3.2. A ARGUMENTAÇÃO MATEMÁTICA NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA APLICADA ÀS CIÊNCIAS SOCIAIS

A disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais pretende contribuir *“para uma abordagem tão completa quanto possível de situações reais, ao desenvolver a capacidade de formular e resolver matematicamente problemas e ao desenvolver a capacidade de comunicação de ideias matemáticas (os estudantes devem saber ler e escrever textos com conteúdo matemático descrevendo situações concretas). Mais do que pretender que os estudantes dominem questões técnicas e de pormenor, pretende-se que os estudantes tenham experiências matemáticas significativas que lhes permitam saber apreciar devidamente a importância das abordagens matemáticas nas suas futuras atividades. Assim, este programa admite diferentes níveis de aprofundamento das diversas rubricas (podendo mesmo ficar-se por uma simples referência) desde que tal se traduza em vantagem para o trabalho dos estudantes de modo a garantir que tenham experiências matemáticas significativas”* (p. 1).⁴

⁴ Ministério da Educação (2001). *Matemática Aplicada às Ciências Sociais: Programas – 10.º e 11.º*
Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.

A disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, do currículo do Ensino Secundário, possui as seguintes características, conforme o programa aprovado em 2001:

- destina-se ao Curso Geral de Ciências Sociais e Humanas;
- é uma disciplina bienal da componente de formação específica;
- tem carga horária distribuída por 3 aulas de 90 minutos por semana;
- admite, no seu programa, diferentes níveis de aprofundamento das diversas rubricas;
- pretende contribuir para uma abordagem tão completa quanto possível de situações reais, ao desenvolver a capacidade de formular e resolver matematicamente problemas e ao desenvolver a capacidade de comunicação de ideias matemáticas (mais numa perspetiva de formação cultural do que de formação estritamente técnica);
- tem os seus conteúdos organizados nos temas: Teoria matemática das eleições; Teoria da partilha equilibrada; Estatística; Modelos financeiros; Modelos de grafos; Modelos populacionais; Modelos de Probabilidade e Introdução à Inferência Estatística
- tem as seguintes propostas metodológicas:
 - adequação do grau e aprofundamento de cada tema às características dos alunos e aos recursos disponíveis, com o objetivo da realização de projetos que desenvolvam as capacidades acima mencionadas;
 - interpretação de problemas realistas e investigação das fontes e das instâncias de decisão para as diversas situações;
 - sugestão, por parte do professor, de situações que possam vir a ser objeto de estudo. Este, em cada oportunidade, deve esclarecer a matemática necessária para as diversas situações e promover a comunicação inteligente e justificada das decisões;
 - estabelecimento de conexões entre os diferentes temas;
 - contextualização histórica dos temas abordados.

Na avaliação da atividade dos alunos, como está definido no programa da disciplina, deve ser privilegiada a apreciação de trabalhos de grupo e individuais,

podendo estes assumir diversos formatos: composições e notas de leitura, relatórios de atividades desenvolvidas, preparação de apresentações e participação em debates com temas selecionados adequadamente relacionados com os conteúdos abordados (p. 9).

Neste contexto, foi definido no programa da disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais um conjunto de objetivos gerais com vista ao desenvolvimento de competências e aptidões. Destacamos aqui algumas que consideramos estarem relacionadas com a argumentação:

- interpretar e criticar resultados no contexto do problema;
- descobrir relações entre conceitos matemáticos;
- formular generalizações a partir de experiências;
- observar regularidades em conjuntos de dados;
- formular hipóteses sobre conjuntos de dados;
- validar conjecturas;
- comunicar conceitos, raciocínios e ideias, oralmente e por escrito, com clareza e rigor;
- exprimir o mesmo conceito em diversas formas ou linguagens;
- apresentar os textos de forma clara e organizada.
- analisar criticamente dados, informação e resultados obtidos.

Desde modo se evidencia, uma vez mais, em nosso entendimento, a importância da utilização do *portfolios reflexivos* nesta disciplina.

Tendo presente o enquadramento teórico-concetual abordado neste capítulo, apresentamos, de seguida, o estudo empírico que consistiu na análise do processo de construção de um *portfolio reflexivo* pelos alunos de uma turma do 10.º ano de escolaridade, na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, conforme objetivos enunciados anteriormente.

CAPÍTULO II

ESTUDO EMPÍRICO

Neste capítulo procura-se apresentar, em relação a este estudo, a caracterização dos sujeitos participantes e o contexto onde o mesmo decorreu, a abordagem metodológica, a tipologia e o desenho investigativo. Procura-se, também, abordar as opções relativas à seleção dos métodos e técnicas utilizados, aos instrumentos de recolha de informação e aos processos de validação. Por último, é feita a apresentação e a discussão crítica dos resultados, a partir do cruzamento das diversas fontes e métodos utilizados na recolha de dados, retomando as características do *portfolio reflexivo* aprofundadas no capítulo do enquadramento teórico.

2.1. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

“Para o investigador qualitativo divorciar o ato, a palavra ou o gesto do seu contexto é perder de vista o significado” (p. 48).⁵

A necessidade de compreender a contribuição da construção do *portfolio reflexivo* para o desenvolvimento das capacidades reflexivas e argumentativas dos alunos da turma observada, conduziu a uma opção por uma metodologia essencialmente qualitativa na recolha e análise dos dados. Nesta metodologia, a fonte direta dos dados é o ambiente natural. Os dados recolhidos são, na sua essência, descritivos e é dada mais ênfase ao processo do que ao produto final. Os dados tendem a ser analisados de forma indutiva e é dado grande enfoque ao ponto de vista dos participantes (Bogdan & Biklen, 2006).

Apesar de terem sido privilegiados procedimentos da análise qualitativa, alguns dados foram submetidos a uma análise quantitativa, quando se considerou necessário determinar frequências (absolutas e relativas) das respostas dos alunos a um questionário com escala de preferência e algumas medidas de localização (média e moda).

Este trabalho de investigação decorreu em cinco etapas durante o ano letivo 2013/2014. Nenhuma destas cinco etapas teve um limite temporal estanque porque o processo, de carácter teórico e experimental, esteve em constante construção e ajustamento.

Na planificação deste projeto de investigação foi elaborado um cronograma (anexo1) por forma a dar cumprimento a um conjunto de etapas, que habitualmente estão presentes num processo metodológico. Neste cronograma foram delineadas as fases descritas abaixo.

⁵ Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.

- Fase 1: definição do projeto, pesquisa para tomada de decisões, análise dos indicadores que constam dos relatórios do GAVE relativos à avaliação externa de 2012, pesquisa sobre o conceito de escola reflexiva, pesquisa sobre o conceito de *portfolio reflexivo*, pesquisa sobre o conceito de argumentação matemática, análise do programa da disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais e respetivas indicações metodológicas, elaboração do índice (provisório) do enquadramento teórico, e caracterização da amostra e das questões de investigação.
- Fase 2: definição do plano de investigação, estruturação dos conceitos teóricos e definição das técnicas e instrumentos de recolha de dados;
- Fase 3: construção do *portfolio reflexivo* por parte dos alunos;
- Fase 4: recolha e análise dos dados (avaliação e interpretação dos resultados);
- Fase 5: redação do relatório final.

2.1.1. OBJETO DE ESTUDO

O objeto do nosso estudo foi a implementação do *portfolio reflexivo* como ferramenta pedagógica promotora do desenvolvimento da autonomia, da regulação das aprendizagens e das capacidades reflexivas e argumentativas, de acordo com os objetivos e as questões de investigação previamente definidas.

2.1.2. O MÉTODO: ESTUDO DE CASO

Vários autores identificam dois tipos de abordagem paradigmática em investigação em educação: abordagem positivista/behaviorista e abordagem interpretativa.

A metodologia de investigação adotada, neste estudo, insere-se no paradigma interpretativo, numa abordagem maioritariamente qualitativa e na modalidade de estudo de caso.

No paradigma interpretativo os comportamentos observáveis são valorizados, embora relacionados com as interpretações que os atores realizam e com os significados que elaboram. Tem uma perspetiva relativista da realidade, isto é, vê o

mundo real vivido como uma construção de atores sociais que, em cada momento e lugar, constroem o significado social dos acontecimentos e fenómenos do presente e reinterpretam o passado, valoriza a compreensão e a explicação para desenvolver e aprofundar o conhecimento de uma dada situação num dado contexto (Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 1994).

Nesta investigação optou-se pela modalidade *estudo de caso* pelo tipo de questões de investigação, pelo facto do enfoque se situar sobre um fenómeno contemporâneo no contexto da vida real de um grupo bem definido e pelo facto da observação participante ter um grande destaque em todo o processo. Para Yin (2010), um estudo de caso é “uma investigação empírica que investiga um fenómeno contemporâneo em profundidade e no contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenómeno e o contexto não são claramente evidentes” (p. 39).

Por seu turno, Coutinho (2011) refere que quase tudo pode ser um “caso”: um indivíduo, uma personagem, um pequeno grupo, uma organização, uma comunidade ou mesmo uma nação. No mesmo contexto, Ponte (2006) considera que um estudo de caso é uma investigação que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única ou especial, pelo menos em certos aspetos, com o objetivo de descobrir o que há nela de mais essencial e característico, contribuindo, desta forma, para a compreensão global de um certo fenómeno de interesse.

Nesta perspetiva, Correia (2004) refere que “este tipo de estudo é particular (focaliza-se numa determinada situação, acontecimento, programa ou fenómeno), é descritivo (o produto final é uma descrição rica do fenómeno que está a ser estudado), é heurístico (conduz-nos à compreensão do fenómeno que está a ser estudado), é indutivo e é holístico (tem em conta a realidade na sua globalidade)” (p. 96).

Este estudo não tem como objetivo generalizar a análise e interpretação dos dados recolhidos, mas sim compreender o caso particular em estudo. Contudo, poderá abrir a possibilidade à reflexão sobre todo o contexto da investigação e à reflexão sobre situações em contextos semelhantes.

2.1.3. POPULAÇÃO ALVO

Neste estudo participaram, além dos alunos, a investigadora, professora de Matemática Aplicada às Ciências Sociais da turma, no papel de observadora participante, e a professora de Português da turma, que colaborou no processo com vista ao desenvolvimento de capacidades reflexivas e de metacognição nos alunos.

O estudo incidiu sobre catorze alunos do 10.º ano de escolaridade, oito do sexo feminino e seis do sexo masculino, com idades compreendidas entre os quinze e os dezassete anos, de um agrupamento de escolas da região Dão-Lafões, Distrito de Viseu, que agrega jardins de infância, escolas do 1.º Ciclo, uma Escola Básica e uma Escola Básica e Secundária.

Este agrupamento de escolas tem como oferta educativa, no ensino secundário, o Curso de Ciências e Tecnologias, o Curso de Línguas e Humanidades e vários Cursos do Ensino Profissional, entre eles, Técnico de Gestão, Produção em Metalomecânica – Programação e Maquinação, Manutenção Industrial – Eletromecânica e Técnico de Restauração.

O lema do agrupamento para o triénio 2012/2015 é “Uma Escola de valores na Sociedade do conhecimento”, que aponta para duas realidades que se quer fazer convergir: a edificação da escola como uma escola para todos e as novas realidades da sociedade do conhecimento e da informação emergente nesta viragem de milénio.⁶

Os alunos envolvidos apresentaram, ao longo do ano letivo, um comportamento satisfatório. A investigadora observadora registou, no entanto, alguns comportamentos reveladores de imaturidade, participação desordenada, falta de autonomia e resistência ao trabalho de grupo. Apesar de alguns deles apresentarem dificuldades na realização das tarefas propostas, a generalidade dos alunos revelou empenho e entusiasmo na construção do seu *portfolio reflexivo*.

6

Fonte: http://www.aeof.pt/home/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=62

CARACTERIZAÇÃO DA TURMA COM BASE NOS DADOS DA FICHA BIOGRÁFICA

Com base na análise dos resultados da ficha biográfica (anexo 2) preenchida pelos alunos no início do ano letivo, destacam-se as seguintes características:

- a média das idades dos alunos é de quinze anos;
- a maioria dos alunos demora pouco tempo a fazer o percurso para a escola, à exceção de dois alunos que demoram cerca de uma hora;
- três alunos têm retenções num ou mais anos;
- a maioria dos alunos ainda não tem definidas preferências pela área de prosseguimento de estudos no ensino superior;
- a disciplina com maior número de preferências é História e a disciplina na qual os alunos referiram sentir mais dificuldades é a Matemática.

Nos dados representados no gráfico 1 (disciplinas preferidas) e no gráfico 2 (disciplinas com dificuldades) destaca-se a informação de que nenhum aluno, no princípio do ano letivo, considerava a disciplina de Matemática como preferida, e 6 deles (correspondendo a 50% dos alunos que responderam a esta questão) identificaram-na como a disciplina em que sentiam mais dificuldades.

Gráfico 1: Disciplinas preferidas

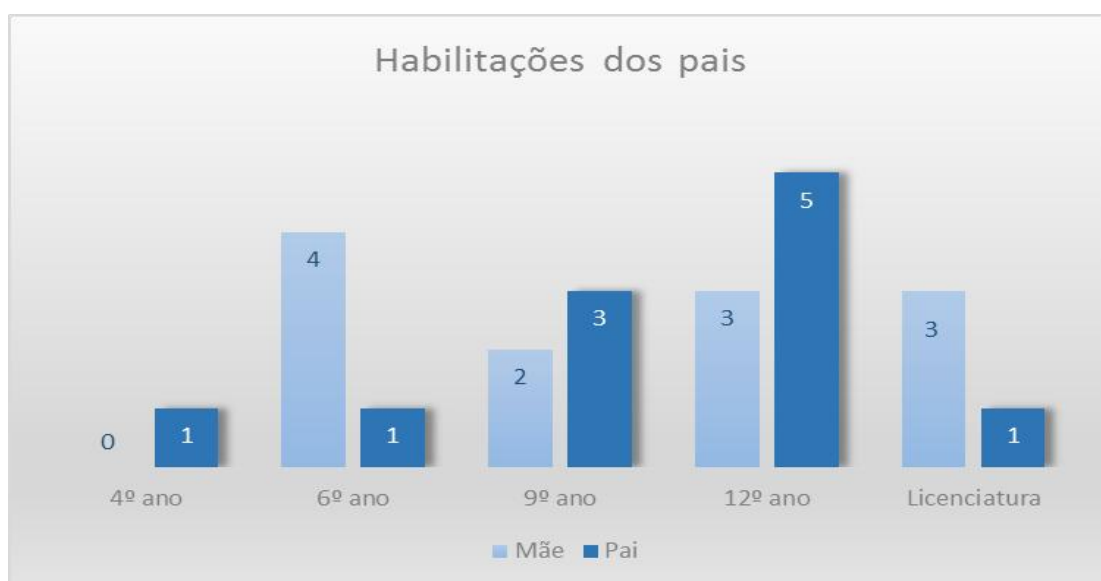


Gráfico 2: Disciplinas com dificuldades



- Em relação às habilitações literárias dos pais dos alunos, estas variam do 4.º ano de escolaridade até à licenciatura (cfr. gráfico 3). Os dados relativos a esta variável estão mais concentrados entre o 6.º ano e o 12.º ano de escolaridade.

Gráfico 3: Habilitações literárias dos pais



2.1.4. DESENHO DE INVESTIGAÇÃO: INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DE RECOLHA E ANÁLISE DE DADOS

Neste processo de investigação foram usadas diferentes fontes e técnicas de recolha e tratamento de informação, com o objetivo de obter informações diversificadas com efeito de triangulação (cruzamento da informação), por forma a garantir a validação do estudo.

Os estudos de caso pressupõem esta diversificação de técnicas, com destaque para a observação participante, as notas de campo, as narrativas e a entrevista. O uso de múltiplas fontes de evidências permite aceder às diferentes representações dos participantes no estudo e obter diversas perspetivas do mesmo fenómeno.

Ao longo do ano letivo, a investigadora foi registando as atividades realizadas, a reação dos alunos às tarefas propostas no âmbito da construção do respetivo *portfolio reflexivo*, as ideias e estratégias que iam sendo adotadas e o resultado da interação com a professora de Português da turma, colaboradora desta investigação. Esta colaboração consistiu na elaboração, por parte dos alunos, de textos que pretendiam fazer apelo à metacognição e de um diário de turma (no qual os alunos descreveram as suas preocupações pessoais e escolares e refletiram sobre elas).

Por forma a compreender a realidade deste caso, procurando minimizar os enviesamentos, recorreu-se:

- à aplicação de um inquérito por questionário, “Questionário Inicial” (anexo 3) para aferir da experiência anterior de construção de um *portfolio* e do conceito de *portfolio*;
- ao registo, por parte dos alunos, das tarefas realizadas, com assinatura da professora e do Encarregado de Educação (anexo 4);
- às reflexões dos alunos relativamente aos diferentes temas lecionados, nomeadamente a Reflexão 1, sobre o tema “Teoria matemática das eleições”, elaborada em novembro de 2013 (anexo 5), a Reflexão 2 (anexo 6), sobre o

tema “Teoria da partilha equilibrada”, elaborada em dezembro de 2013, e a Reflexão 3 (anexo 7), sobre o tema “Estatística” elaborada em março de 2014;

- ao registo, por parte da professora, da observação direta em sala de aula, de todos os documentos e das evidências que os alunos produziram no decurso do processo formativo de construção do seu *portfolio reflexivo*;
- às perceções da professora investigadora, registadas na grelha de avaliação do *portfolio reflexivo* (anexo 8);
- à análise dos *portfolios reflexivos* construídos pelos alunos;
- à análise das justificações usadas pelos alunos na argumentação matemática utilizada;
- à aplicação de um inquérito por questionário “Construção do *portfolio reflexivo*” (anexo 9), em março de 2014;
- à aplicação de um questionário, “*Questionário final*” (anexo 10), em maio de 2014.

De seguida apresenta-se uma tabela (Cf. tabela 2, na página seguinte) com a síntese do desenho de investigação.

Tabela 2 - Síntese do desenho da investigação: objetivos e questões de investigação, instrumentos de recolha de dados e momentos de aplicação

Objetivo de investigação	Questão de investigação	Instrumento	Aplicação
O ₁ : Percecionar o envolvimento e a autonomia dos alunos no processo de construção do seu <i>portfolio reflexivo</i> ;	Q ₁ : Qual a perceção que os alunos de Matemática Aplicada às Ciências Sociais têm sobre o processo de construção de um <i>portfolio reflexivo</i> ?	<i>Questionário inicial</i>	outubro 2013
O ₂ : Compreender o <i>portfolio reflexivo</i> como instrumento de regulação das aprendizagens por parte dos alunos;	Q ₂ : De que forma o <i>portfolio reflexivo</i> promove a autonomia dos alunos e a regulação da sua aprendizagem?	<i>Portfolios reflexivos</i>	ao longo do ano letivo
		<i>Questionário final</i>	maio 2014
		<i>Reflexão1</i> <i>Reflexão2</i> <i>Reflexão3</i>	novembro 2013 dezembro 2013 março 2014
O ₃ : Compreender em que medida o <i>portfolio reflexivo</i> contribui para o desenvolvimento das capacidades reflexivas e argumentativas dos alunos na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais.	Q ₃ : Quais os contributos da construção de um <i>portfolio reflexivo</i> para o desenvolvimento das capacidades reflexivas e argumentativas dos alunos de Matemática Aplicada às Ciências Sociais?	<i>Questionário “construção do portfolio reflexivo”</i>	março 2014
		<i>Portfolios reflexivos - fichas de avaliação - questões de aula</i>	dezembro de 2013 a fevereiro de 2014
		<i>Questionário final</i>	maio 2014

Ao longo de todo o estudo, procedeu-se à recolha sistemática de dados, em ambiente natural (sala de aula), por forma a compreender a natureza da evolução dos sujeitos participantes (alunos de uma turma do 10.º ano) e a observar o seu desempenho na construção do *portfolio reflexivo*, permitindo uma permanente e contínua avaliação dos processos e a decisão por possíveis intervenções, numa lógica de avaliação formativa.

Como já foi referido, foram usadas várias técnicas de recolha e análise de dados. A seguir analisamos algumas delas, nomeadamente a técnica de recolha de dados através da utilização do instrumento *Inquérito por questionário* e a técnica e análise de dados denominada *Análise de conteúdo*.

Inquérito por questionário

Neste estudo foi usada, na recolha de dados, a técnica de inquérito por questionário. Conforme Marques (2003), esta técnica consiste num processo de recolha sistemática de dados no terreno para responder a um determinado problema, visando aceder e interpretar um conjunto de discursos individuais.

Os inquéritos por questionário aplicados nesta investigação aos alunos consistiram num conjunto de perguntas relativas às questões em estudo. Os questionários foram de administração direta que, segundo Quivy e Campenhoudt (1998), é bastante vantajoso, uma vez que se trata de uma recolha de dados feita de uma forma sistemática por forma a dar resposta a um problema.

Esta técnica viabiliza, de modo sistemático e quantitativo, a descrição do conteúdo da comunicação (Pardal & Correia, 1995), possibilitando a identificação de indicadores que permitem a interpretação da realidade estudada.

Blaxter (2001) refere que esta técnica de recolha de dados é a mais usada na investigação social. No entanto, considera-a com algumas limitações que derivam do facto de não existirem questionários ideais e da necessidade da formulação das questões ter que ser feita da forma mais correta e adequada possível.

Desta forma, no presente estudo, foram aplicados os seguintes inquéritos por questionário: *Questionário inicial*, *Reflexão 1*, *Reflexão 2*, *Reflexão 3*, *Construção do portfolio reflexivo* e *Questionário final*. De seguida, é feita uma breve descrição de cada um destes instrumentos de recolha de dados.

A - Questionário inicial

O primeiro questionário aplicado à turma constou de um conjunto de questões abertas e teve como objetivos compreender as perceções dos alunos sobre a disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais e detetar experiências anteriores relativas à construção de *portfolios* (anexo 3). As questões foram as seguintes:

- *Qual a tua percepção da disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais?*;
- *O que entendes por portfolio? Já construístes algum portfolio? Em caso afirmativo refere a(s) que disciplina(s) e indica dois aspetos positivos e dois aspetos negativos da sua construção;*
- *O que pensas sobre a tua capacidade de refletir sobre dados representativos de problemáticas no âmbito das Ciências Sociais?*;
- *Qual a tua opinião sobre a importância desta disciplina no estudo das Ciências Sociais (como por exemplo a Sociologia, a Economia, Geografia e a História)?*.

B - Reflexão 1, Reflexão 2 e Reflexão 3

Com estes questionários (anexos 5, 6 e 7), que englobaram um conjunto de questões abertas, procurou-se conhecer a opinião dos alunos, de forma mais profunda e pormenorizada, sobre cada unidade temática estudada, e sobre o seu desempenho na aprendizagem das mesmas. Tentou-se não condicionar os alunos com questões demasiadamente dirigidas, que exigissem respostas curtas ou numéricas, promovendo assim respostas mais abertas. As questões foram as seguintes:

- *O que aprendi na unidade ... ;*
- *Quando é que senti mais dificuldades?;*
- *Como é que procedi para colmatar as minhas dificuldades neste tema?;*
- *Em que medida os conteúdos desta unidade se podem aplicar em contextos reais?.*

C - Construção do portfolio reflexivo

Este questionário congregou um conjunto de questões fechadas (anexo 9) que foram elaboradas tendo em conta algumas competências a desenvolver nos alunos ao longo desta investigação. Para dar resposta às perguntas formuladas, os alunos tiveram que escolher uma das cinco seguintes opções, segundo o grau de concordância com a afirmação:

1 (Nunca)	2 (Raramente)	3 (Por vezes)	4 (Frequentemente)	5 (Sempre)
--------------	------------------	------------------	-----------------------	---------------

A escolha desta escala, denominada de escala de apreciação, também conhecida por escala de intensidade, deve-se ao facto desta organizar as atitudes e as opiniões sob um conjunto ordenado de respostas. Pardal e Correia (1995) referem que “podem ser propostos ao sujeito diversos graus de resposta para cada pergunta; têm, todavia, cinco graus de resposta as escalas mais utilizadas” (p. 70).

Este modelo permite ao investigador analisar as categorias que poderiam vir a ser desvalorizadas ou não referenciadas em questões de resposta aberta e, além disso, também permite introduzir índices distintos de valorização.

Relativamente à construção do questionário, este foi dividido em três blocos:

- as questões do bloco 1 tiveram como objetivo compreender a contribuição da construção do *portfolio reflexivo* para o desenvolvimento das capacidades reflexivas;
- as questões constituintes do bloco 2 tiveram como objetivo compreender a contribuição da construção do *portfolio reflexivo* para o desenvolvimento das capacidades argumentativas;
- as questões do bloco 3 tiveram como objetivo compreender a contribuição da construção do *portfolio reflexivo* para o desenvolvimento de outras capacidades, entre elas, a de comunicar matematicamente, a de compreender enunciados escritos ou a de elaborar trabalhos no âmbito da História da Matemática.

D - *Questionário Final*

O último questionário, *Questionário final* (anexo 10), previa um conjunto de questões abertas e teve como objetivo compreender as perceções dos alunos sobre o processo de construção do seu *portfolio reflexivo*, na fase final da sua execução. As questões foram as seguintes:

- *Nesta fase de construção do teu portfolio reflexivo, o que entendes por portfolio?;*
- *Refere os três aspetos mais positivos na utilização do portfolio reflexivo;*
- *Identifica as principais dificuldades sentidas na construção do portfolio reflexivo;*
- *Avalia o teu desempenho na construção do portfolio reflexivo;*
- *Em que medida esta estratégia contribuiu para a tua avaliação à disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais?*

Ressalta-se, por fim, que em todos os questionários, acima descritos, foram garantidas aos alunos condições de privacidade e de confidencialidade da informação.

Procedimentos de Validação

No processo de recolha de informação deste estudo foi feito o cruzamento de fontes e técnicas de recolha de dados. Como na técnica de análise de conteúdo não existe um processo único de aplicação, algumas categorias e subcategorias foram definidas *a priori*, e outras surgiram ou foram reformuladas durante a análise.

Antes da aplicação do questionário *Construção do portfolio reflexivo* (anexo 9) à população alvo, o mesmo foi testado da seguinte forma:

- foi aplicado a um aluno da turma que não integrou a amostra em estudo (por ter sido transferido para a turma já no final do primeiro período letivo) mas que também construiu o seu *portfolio reflexivo*, no segundo e no terceiro períodos letivos;
- foi aplicado a dois alunos de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, do 11.º Ano (na qual foi proposto aos alunos a construção de um *portfolio reflexivo*), o que possibilitou testar este instrumento de recolha de dados em alunos que não se situavam no contexto desta investigação.

Todos os participantes, os respetivos Encarregados de Educação (anexo 11) e a Direção do Agrupamento de Escolas foram informados desta investigação. Os alunos autorizaram e disponibilizaram os seus *portfolios reflexivos* para constituírem instrumentos de recolha de dados para este estudo. Por seu turno, a investigadora comprometeu-se a salvaguardar o anonimato dos alunos.

Análise de conteúdo

Análise de conteúdo é “um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores , que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção, receção destas mensagens” (p. 37) ⁷

A análise de conteúdo é um dos métodos mais utilizados na análise de dados qualitativos.

Bogdan e Biklen (1994) referem que variadas formas de interpretar as experiências estão ao nosso alcance através da interação com os outros. Os investigadores precisam de compreender o pensamento subjetivo dos participantes nos seus estudos. As pesquisas qualitativas interessam-se mais pelos processos do que pelos produtos, mais com a compreensão e a interpretação sobre como os factos e os fenómenos se manifestam do que em determinar causas para os mesmos.

Na mesma perspetiva, Bardin (2004) afirma que a técnica de análise de conteúdo proporciona um enriquecimento da leitura e a supressão de algumas incertezas, que pode conduzir à confirmação de evidências, propiciando uma melhor compreensão da informação recolhida.

Entre nós, Pardal e Correia (1995), sustentam que a análise de conteúdo “consiste genericamente numa técnica de investigação através da qual se viabiliza, de modo sistemático e quantitativo, a descrição do conteúdo da comunicação” (p. 72) e dividem este processo nas seguintes fases:

- seleção de categorias que viabilizem a quantificação dos dados observáveis; estabelecimento de unidades de análise;
- distribuição das unidades de análise pelas categorias ou quadros de análise anteriormente selecionados;
- tratamento dos resultados através de recursos estatísticos.

⁷ Bardin, L. (2004). *Análise de Conteúdo* (3.ª edição). Lisboa: Edições 70.

Para Coutinho (2011), citando Bravo (1998), a análise qualitativa envolve três dimensões básicas: a categorização, a codificação e a análise ou redução de dados. Para esta autora, a análise de conteúdo “é uma técnica que consiste em avaliar de forma sistemática um corpo de texto, por forma a desvendar e quantificar a ocorrência de palavras/frases/temas considerados ‘chave’ que possibilitem uma comparação posterior” (p. 193). Implícito a este procedimento, defende-se que as “unidades de análise” (signos/símbolos/palavras) podem organizar-se em categorias conceituais. Estas categorias são representativas da teoria que se pretende testar.

Relativamente à validade e à fiabilidade dos resultados da análise, Moraes (2003) defende que uma categorização rigorosa conduz a textos válidos e representativos dos fenómenos em estudo. A validade pode ser construída a partir dos argumentos na realidade empírica, conseguidos através do uso de citações de elementos extraídos do conteúdo textual analisado. Este autor refere ainda que “a inserção crítica de excertos bem selecionados dos textos originais constitui uma forma de validação dos resultados das análises” (p. 206).

Neste estudo, a interpretação dos dados foi baseada nas referências teóricas e nas categorias e subcategorias de análise que foram, na sua maioria, pré-definidas, e ajustadas ou reformuladas à medida que a análise de conteúdo foi realizada.

Desta forma, algumas unidades de análise, também definidas em função dos objetivos de investigação, partiram de categorias definidas *a priori* de acordo com o referencial teórico, e outras unidades de análise partiram de categorias emergentes elaboradas *a posteriori*, após a análise dos instrumentos de recolha de dados.

Foi feita, inicialmente, uma leitura dos instrumentos de recolha de dados (questionário inicial, reflexões, *portfolios reflexivos* e questionário final), por forma a compreender, de forma geral, o discurso produzido e a registar conceitos contidos na informação recolhida, considerados relevantes para fundamentar esta investigação. No levantamento de segmentos textuais, foram extraídos excertos não muito curtos por forma a não descontextualizar os conceitos que daí poderiam advir.

2.2. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Stake (2009) salienta que o investigador não pode generalizar, devendo perceber que as suas ilações podem ser divergentes dos demais.

Desta foram, este estudo, como foi referido, centrado nos paradigmas da interpretação e descrição, tendo por base a observação do contexto e a análise da palavra escrita (análise de conteúdo) passíveis de outras interpretações, não pretende generalizar conclusões. Contudo, é nosso objetivo produzir conhecimento respeitante às conceções, estratégias e práticas pedagógicas, compreendendo as potencialidades do uso do *portfolio reflexivo* na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais e detetando possíveis problemas na sua implementação em contexto real.

2.2.1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO DO ESTUDO EMPÍRICO

Em setembro de 2013, a professora distribuiu aos alunos envolvidos neste estudo a “ficha biográfica” (anexo 2), aplicada a todos os alunos da escola onde se realizou a investigação, com o objetivo de recolher informações relativas ao seu percurso escolar até àquele momento. Foram--lhes também transmitidas informações sobre os critérios de avaliação da disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais e sobre as modalidades e instrumentos de avaliação a aplicar (anexo 12).

A professora investigadora começou a implementar o processo de construção do *portfolio reflexivo* no início do ano letivo.

Em outubro, depois dos alunos preencherem o questionário inicial (anexo 3), foi promovido um diálogo com a turma sobre o processo de construção de um *portfolio reflexivo*, sobre as suas principais características, sobre a sua utilização no percurso de aprendizagem, e sobre os critérios de avaliação do mesmo, dando-se ênfase ao peso que o mesmo iria ter na avaliação final da disciplina de Matemática aplicada às Ciências Sociais. Nesta fase foram entregues aos alunos os documentos:

- “O meu auto retrato” (anexo 13);
- “Construção do meu *portfolio*” (anexo 14);
- “Critérios de avaliação do *portfolio reflexivo*” (anexo 15);
- “Registo de atividades” (anexo 4);
- “Informação aos pais e Encarregados de Educação” (anexo 11).

O projeto foi dado a conhecer à Direção do Agrupamento de Escolas e aos Encarregados de Educação dos alunos, informando-os que a proposta de construção de um *portfolio reflexivo* na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais tinha como propósito desenvolver competências gerais (como por exemplo, exprimir e fundamentar opiniões, revelar espírito crítico, abordar situações novas com interesse, revelar espírito de iniciativa e criatividade, procurar a informação de que necessita, interessar-se por notícias e publicações relativas à Matemática no âmbito das Ciências Sociais e responsabilizar-se pelas suas iniciativas e tarefas) e específicas (por exemplo, reconhecer diferenças entre métodos eleitorais, explorar problemas concretos através de modelos matemáticos, interpretar resultados estatísticos). Foi destacada, nesta comunicação, a importância do incentivo e apoio dos Encarregados de Educação no decorrer deste processo, para a melhoria dos resultados dos seus educandos.

Durante o ano letivo, os alunos registaram as tarefas realizadas, propostas pela professora ou realizadas por iniciativa própria, numa folha de registo de atividades (anexo 4) que incluía um campo para os Encarregados de Educação tomarem conhecimento. Nesta folha de registo a professora deu *feedback* aos alunos sobre a tarefa realizada, com sugestões de melhoria. Esta estratégia, na nossa opinião, auxiliou os alunos na organização e autorregulação das suas aprendizagens.

As reflexões sobre os temas lecionados foram preenchidas, no final de cada tema, em novembro (anexo 5), em dezembro (anexo 6) e em março (anexo 7). A grelha de avaliação dos *portfolios* (anexo 8) foi preenchida em dezembro e em março. O

questionário relativo ao processo de construção dos *portfolios reflexivos* foi aplicado em março de 2014 (anexo 9).

Ao longo do ano letivo, a professora foi propondo alguns trabalhos que exigiam uma investigação mais profunda dos conteúdos abordados nas aulas, bem como reflexões sobre os mesmos. No final de outubro foi proposta aos alunos a tarefa “Sistema Político Português” (anexo 16) que constou num trabalho de pesquisa e tratamento de informação e posterior reflexão sobre a mesma. A grande maioria dos alunos respondeu às questões do guião da tarefa, mas apenas transcrevendo dados recolhidos da internet ou do manual. Como *feedback* a professora sugeriu a construção de textos com opiniões mais pessoais, que não se limitassem à compilação de frases já produzidas por outros autores. Além disso, sugeriu uma reflexão sobre as dificuldades sentidas em organizar ideias recolhidas de várias fontes e em comunicá-las, posteriormente, por escrito. Apenas dois alunos entregaram esta reflexão, o que, na nossa opinião, revelou alguma resistência na elaboração de textos escritos na primeira pessoa e na auto análise. Foram propostas, também, tarefas para recolha de algumas notas históricas e biografias de matemáticos que se destacaram nos temas estudados. Os alunos continuaram a demonstrar alguma resistência e dificuldade na elaboração das reflexões, preferindo a pesquisa de informação à reflexão sobre a mesma. Nesta altura, a professora deu algumas orientações aos alunos, disponibilizando fichas de reflexão com questões orientadoras (por exemplo, anexo 5). Os alunos reagiram de forma positiva, sendo que alguns continuaram a solicitar estas fichas de reflexão e outros conseguiram elaborar reflexões e metarreflexões de forma autónoma.

Como já mencionámos anteriormente, a professora solicitou também a colaboração da professora de Português da turma, tendo em vista o desenvolvimento de capacidades reflexivas e argumentativas nos alunos. Esta propôs-lhes várias tarefas, umas em que estes tinham que falar acerca deles próprios e outras em que tinham que elaborar uma reflexão sobre um determinado assunto (discurso na primeira pessoa do singular). O resultado destas tarefas, na opinião da professora de Português, refletiu as dificuldades que os alunos revelam em escrever textos reflexivos e

metarreflexivos. No entanto, segundo esta, o aumento da prática deste tipo de escrita foi melhorando a qualidade destes textos.

No final do primeiro período, foram disponibilizados dois blocos letivos, na biblioteca da escola, para os alunos concluírem os documentos a integrar nos seus *portfolios reflexivos*.

No início do segundo período, foi dado retorno aos alunos da avaliação do seu *portfolio reflexivo*, com referência aos aspetos positivos e aos itens a melhorar. Como a professora investigadora também exerceu a função de diretora de turma, teve a oportunidade de dialogar com os Encarregados de Educação dos alunos, na reunião de entrega das avaliações, sobre alguns aspetos a melhorar no desempenho dos seus educandos.

Em janeiro foi proposta aos alunos uma questão de aula que implicava a resolução de um problema, com recurso a procedimentos matemáticos e cuja resposta final exigia um texto reflexivo e argumentativo (anexo 17). No final do mesmo mês, foi-lhes proposto que elaborassem um artigo de opinião sobre informação estatística contida em gráficos (anexo 18).

No mês de fevereiro, os alunos realizaram um trabalho de grupo no qual, depois de construírem gráficos com recurso a software informático, tinham que analisar, refletir e interpretar os dados representados (anexo 19).

Como aconteceu anteriormente, foram disponibilizados dois blocos de aulas na biblioteca da escola, para os alunos concluírem os documentos a integrar nos seus *portfolios reflexivos*, no final do segundo período letivo.

2.2.2. TRATAMENTO E APRESENTAÇÃO DOS DADOS

“A análise de dados consiste no exame, na categorização, na tabulação, no teste ou nas evidências recombinações de outra forma, para tirar conclusões baseadas empiricamente” (p. 125).⁸

Os objetivos desta investigação foram o referente para a análise da informação obtida nos instrumentos de recolha de dados, segundo as estratégias apontadas por Yin (2010). Este estudo de caso foi organizado com detalhe e coerência e a descrição do caso foi realizada segundo um texto descritivo.

Os catorze *portfolios reflexivos* construídos pelos alunos, o *Questionário inicial*, a *Reflexão 1*, *Reflexão 2* e *Reflexão 3*, e o *Questionário final* foram alvo de análise de conteúdo. Foram também analisados os dados que surgiram do questionário feito aos alunos *Construção do portfolio reflexivo*, cujas respostas foram condicionadas a escala de preferências.

2.2.2.1. Análise de conteúdo: sistema de categorização

De forma a evidenciar os diferentes aspetos da temática em estudo, dos 14 *portfolios reflexivos* dos alunos da turma do 10.º ano construídos na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, sob a orientação da professora, foram analisados vários documentos, entre os quais as reflexões efetuadas pelos alunos, as evidências de estudo e algumas fichas de avaliação e questões de aula (tarefas propostas para 45 minutos que consistiram na resposta a uma questão aberta).

A análise de conteúdo dos instrumentos de recolha de dados, *portfolios reflexivos* e reflexões integradas nos mesmos, *questionário inicial* e *questionário final*, foi realizada em várias fases, o que permitiu analisar, comparar e compreender a noção inicial e final que os alunos têm sobre o processo de construção de um *portfolio reflexivo*, bem como avaliar a evolução de alguns indicadores, no que respeita à

⁸ Yin, R. (2010). *Estudo de Caso: planeamento e métodos* (4.ª edição). Porto Alegre: Bookman.

autonomia, à autorregulação das aprendizagens e às capacidades reflexivas e argumentativas.

Para a análise de conteúdo foi elaborado um sistema de categorias de análise, com base nas questões de investigação e na informação que foi surgindo ao longo deste processo. O sistema de categorias utilizado foi o seguinte:

Tabela 3: Sistema de categorização

Objetivos	Categorias	Subcategorias	Indicadores	Instrumentos
Percecionar o envolvimento e a autonomia dos alunos no processo de construção do seu <i>portfolio reflexivo</i>	C1 Contributos da construção do <i>portfolio reflexivo</i> para o desenvolvimento da autonomia	Experiência anterior	- Sem experiência - Com experiência - Capacidade de reflexão - Conceito de <i>portfolio</i>	Questionário inicial
		Produção de sínteses	- Sínteses dos conteúdos	Reflexões 1,2,3
		Perceção final relativa à estratégia de construção do <i>portfolio reflexivo</i>	- Conceito de <i>portfolio</i> - Pontos fortes	Questionário final
Compreender o <i>portfolio reflexivo</i> como instrumento de regulação das aprendizagens por parte dos alunos	C2 Autoconhecimento e regulação das aprendizagens	Perceção das dificuldades sentidas	- Ausência de dificuldades na compreensão dos conteúdos - Dificuldades sentidas na compreensão dos conteúdos - Dificuldades sentidas na construção do <i>portfolio reflexivo</i>	Reflexões 1,2,3
		Delineamento de estratégias	- Resolução de exercícios - Atenção na aula - Esclarecimento de dúvidas com colegas	<i>Portfolios reflexivos</i> Questionário final
		Valorização do empenho	- Criação de hábitos de estudo	
		Reconhecimento do progresso	- Melhoria do método de estudo - Compreensão dos conteúdos	
Compreender em que medida o <i>portfolio reflexivo</i> contribui para o desenvolvimento das capacidades reflexivas e argumentativas dos alunos na disciplina de MACS	C3 Capacidade reflexiva	Reflexão pró-ativa	- Melhorar - Relação dos conteúdos com situações reais	Reflexões 1,2,3
		Reflexão sobre a prática	- Desempenho	<i>Portfolios reflexivos</i> Questionário final
	C4 Capacidade argumentativa	Justificação	- Justificação pragmática - Justificação conceptual	<i>Portfolios reflexivos</i> - fichas de avaliação - questões de aula

Análise dos resultados do Questionário Inicial, das Reflexões 1, 2, 3, dos *portfolios reflexivos* e do Questionário Final

A apreciação dos dados obtidos através do *Questionário inicial* (anexo 3) possibilitou compreender a perceção inicial que os alunos tinham, no início do ano letivo, acerca da construção de um *portfolio*.⁹

Por seu turno, a apreciação dos questionários denominados *Reflexão 1* (anexo 5), *Reflexão 2* (anexo 6) e *Reflexão 3* (anexo 7), reflexões que os alunos fizeram acerca dos temas abordados nas aulas, nomeadamente “Teoria matemática das eleições”, “Teoria da partilha equilibrada” e “Estatística”, possibilitou compreender a forma como estes se envolveram nas suas aprendizagens e como conseguiram uma autorregulação das mesmas, bem como compreender a sua capacidade de reflexão.¹⁰

A apreciação de outras evidências integradas no *portfolio reflexivo*, nomeadamente das **justificações** dadas pelos alunos em questões de fichas de avaliação ou de questões de aula, possibilitou a análise de algumas capacidades argumentativas.

Por fim, a análise dos dados obtidos através do *Questionário final* proporcionou a perceção final que os alunos tiveram do processo de construção do seu *portfolio reflexivo*, em particular, os aspetos mais positivos, as dificuldades sentidas e a avaliação do seu desempenho.¹¹

Dos textos elaborados pelos alunos, transcrevemos alguns exemplos (sem as devidas correções linguísticas) que fizeram emergir os indicadores, as subcategorias e as categorias da análise de conteúdo realizada. Estes exemplos correspondem a

⁹ O *Questionário inicial* foi preenchido no início do ano letivo.

¹⁰ Os questionários *Reflexão 1*, *Reflexão 2* e *Reflexão 3*, com questões de resposta aberta foram preenchidos pelos alunos por forma a integrarem o seu *portfolio*, no espaço dedicado às reflexões. Os documentos *Reflexão 1* e *Reflexão 2* foram entregues até ao final do primeiro período letivo, e o documento *Reflexão 3* foi entregue no final do segundo período letivo.

¹¹ O *Questionário final* foi preenchido em maio de 2014.

diferentes momentos do processo de construção do *portfolio reflexivo*, o que facilitou a compreensão da evolução dos alunos.

As unidades de registo aqui referidas são as que melhor parecem ilustrar e traduzir as vivências de cada aluno neste processo. As outras unidades de registo encontram-se em documento anexo (anexo 21).

As frases ilustrativas recolhidas no processo da análise de conteúdo foram sujeitas a uma codificação, por forma a permitir uma fácil associação de cada frase ao *portfolio* que a integra e ao momento em que foi produzida (anexo 20).

Categoria 1
Contributos da construção do <i>portfolio reflexivo</i> para o desenvolvimento da autonomia
Subcategoria
Experiência anterior

Considerando os dados obtidos através do *Questionário Inicial*, aplicado no início do ano letivo, podemos constatar que cinco alunos nunca tinham construído um *portfolio*. Dos alunos que já o tinham construído, cinco referiram que o fizeram na disciplina de Matemática e um aluno referiu tê-lo feito na disciplina de Língua Portuguesa. Sobre a análise da sua capacidade de reflexão, oito alunos ainda não tinham opinião formada e quatro alunos consideraram que tinham alguma capacidade de reflexão.

Em relação ao conceito inicial de *portfolio*, a grande maioria dos alunos, doze, caracterizam-no como um dossier no qual se organiza o material das aulas. Um aluno define-o como um local onde se encontra o resumo de toda a matéria.

Desta forma, os contextos em que ocorrera anteriormente o contacto com a produção de *portfolios* parece ter pouca relação com a compreensão da implementação do *portfolio reflexivo* tal como se compreende nesta investigação. Na nossa opinião, o facto de este ter sido, para a maioria dos alunos, o primeiro contacto com esta estratégia, poderá ter propiciado, para uns, curiosidade e motivação para a construção do seu *portfolio reflexivo* e, para outros, poderá ter propiciado mais resistência à mesma.

Frases ilustrativas

Indicadores:

- Sem experiência
 - “Não construí nenhum portfolio.” (1_n1_qi)

- Com experiência
 - “Sim, em Matemática no 7º Ano.” (1_n5_qi e 1_n11_qi)
 - “Sim, em Língua Portuguesa.” (1_n12_qi)

- Capacidade de reflexão
 - “Ainda não tenho opinião.” (1_n1_qi; 1_n5_qi; 1_n9_qi; 1_n10_qi e 1_n12_qi)
 - “Nunca refleti sobre problemáticas no âmbito das Ciências Sociais.” (1_n6_qi)
 - “Acho que sou capaz de refletir [...]”. (1_n8_qi)

- Conceito de *portfolio*
 - “É onde guardamos todas as folhas da escola, como fichas de trabalho, testes, entre outras coisas.” (1_n6_qi)
 - “É um arquivo onde se guardam os trabalhos, métodos de estudo, testes, fichas de trabalho, realizados ao longo do ano.” (1_n8_qi)
 - “É um dossier que contém trabalhos que tenhamos feito, obrigatórios ou voluntários.” (1_n14_qi)

Categoria 1

Contributos da construção do *portfolio reflexivo* para o desenvolvimento da autonomia

Subcategoria

Produção de sínteses

Na análise das estratégias que os alunos adotaram para superar as suas dificuldades, registaram--se sete unidades de registo a referir a realização de sínteses ou resumos dos conteúdos lecionados.

No entanto, nem todos os alunos que realizaram sínteses o referiram nas suas reflexões. No registo de avaliação dos *portfolios reflexivos*, a professora verificou que 88% dos alunos realizaram sínteses dos conteúdos no 1.º período e 71% no 2.º período.

A elaboração de resumos ou sínteses dos conteúdos ilustra, na nossa opinião, o desenvolvimento da autonomia dos alunos na superação das suas dificuldades. Salienta-se, também, que a produção de sínteses foi bastante valorizada na avaliação do *portfolio*.

Frases ilustrativas

Indicador:

Sínteses dos conteúdos

- “Para colmatar as minhas dificuldades eu fiz resumos [...].” (1_13_r1)
- “Fiz os resumos de toda a matéria [...].” (1_n9_r2)
- “[...] acho que o portfolio me ajuda muito a estudar, resolução de resumos e exercícios de preparação, [...].” (2_n9_mrl)

Categoria 1

Contributos da construção do *portfolio reflexivo* para o desenvolvimento da autonomia

Subcategoria

Perceção final relativa à estratégia de construção do *portfolio reflexivo*

Considerando os dados recolhidos através do *Questionário Final*, aplicado em maio de 2014, constatamos que, nesta altura, doze alunos definem *portfolio reflexivo* de uma forma mais completa do que definiram no início do ano letivo (aquando do preenchimento do *Questionário Inicial*). A mera noção de *portfolio* como um dossier de arquivo é, em maio, mais abrangente, incluindo a referência às reflexões sobre os temas abordados e as dificuldades e delineamento de estratégias para as combater.

Também há alusão à expressão de ideias e opiniões e à avaliação promotora de regulação e melhoria do desempenho.

Frases ilustrativas

Indicador:

- Conceito de *portfolio*
 - “É um dossier onde podem ser arquivados materiais de uma disciplina, neste caso fichas de trabalho, testes, questões de aula, trabalhos de pesquisa realizados fora da aula, resumos e pequenas reflexões sobre os conteúdos, sobre as nossas dificuldades e como ultrapassarmos as mesmas, permitindo dar-nos a conhecer a terceiros.” (3_n1_qf)
 - “É uma capa (ou então não), onde podemos arquivar todos os trabalhos realizados nas aulas como também os trabalhos extracurriculares, também podemos fazer críticas, tirar dúvidas e expressar a nossa opinião.” (3_n2_qf)
 - “[...] Serve para avaliar a dedicação que uma aluno tem pela disciplina e serve para avaliar a sua progressão desde o início do ano.” (3_n4_qf)
 - “[...] . Também serve para refletirmos sobre o que achamos mais fácil e mais difícil e o que podemos melhorar [...].” (3_n7_qf)

Relativamente aos pontos fortes do *portfolio reflexivo*, os alunos destacam a organização do material da disciplina, o aumento do espírito crítico e da capacidade de síntese, a autoavaliação e o auxílio para a compreensão da matéria e para a preparação para as fichas de avaliação.

Frases ilustrativas

Indicador:

- Pontos fortes
 - “[...] melhora a capacidade de falarmos de nós.” (3_n1_qf)
 - “[...] aponta-nos dificuldades e possíveis soluções para as nossas dificuldades.” (3_n1_qf)
 - “[...] consigo expressar-me melhor e tenho mais responsabilidade.” (3_n2_qf)

- “[...] melhor organização.” (3_n3_qf; 3_n7_qf; 3_n9_qf; 3_n14_qf; 3_n4_qf)
- “[...] maior capacidade de síntese e capacidade crítica.” (3_n3_qf)
- “[...] avaliamo-nos a nós próprios.” (3_n7_qf; 3_n12_qf)
- “[...] apoio ao estudo”. (3_n8_qf; 3_n12_qf)

Categoria 2
Autoconhecimento e regulação das aprendizagens
Subcategoria
Perceção das dificuldades sentidas

Relativamente ao conhecimento sobre si próprios, no que concerne à perceção das dificuldades, todos os alunos revelaram facilidade em identificar as dificuldades sentidas nos vários temas estudados. Esta fase da construção do *portfolio reflexivo* (reflexão sobre as dificuldades sentidas) foi, de acordo com a nossa opinião, promotora do desenvolvimento de metacognição e de delineamento de estratégias para supressão das dificuldades diagnosticadas.

Frases ilustrativas

Indicadores:

- Ausência de dificuldades na compreensão dos conteúdos
 - “Nesta unidade não senti grandes dificuldades [...].” (1_n13_r1)
 - “[...] puder dizer que consegui entender a maior parte dos conteúdos deste tema[...].” (2_n4_r1)
- Dificuldades sentidas na compreensão dos conteúdos
 - “Senti mais dificuldades nos métodos mais complexos e longos.” (1_n5_r1)
 - “Onde senti mais dificuldades foi nos métodos onde tínhamos que encontrar o divisor modificado.” (1_n12_r1)
 - “[...] tive dificuldades no método da licitação secreta e recentemente no método de ajuste na partilha.” (1_n1_r2)

- “As minhas dificuldades foram-se sentindo quando íamos avançando cada vez mais nos métodos da partilha. [...] o de ajuste na partilha não é assim muito fácil.” (1_n9_r2)

Quando os alunos, em maio, refletiram sobre as dificuldades sentidas na construção do *portfolio reflexivo*, verificamos que: em uma unidade de registo é referida a *expressão de sentimentos* e o *discurso na primeira pessoa*; em cinco unidades de registo são referidas as *reflexões*; em uma unidade de registo o *cumprimento de prazos*; em duas unidades de registo a *realização das tarefas propostas*, em três unidades de registo a *síntese da matéria* e em uma unidade de registo a *criatividade*.

Frases ilustrativas

Indicador:

- Dificuldades sentidas na construção do *portfolio reflexivo*
 - “[...] foi o facto de nós termos dificuldade de exprimir os nossos sentimentos, de falarmos de nós próprios.” (3_n1_qf)
 - “[...] foi em realizar as reflexões, em conseguir entregar o portfolio na data prevista e na realização dos trabalhos [...]”. (3_n2_qf)
 - “[...] a parte criativa e o design.” (3_n7_qf)

Categoria 2
Autoconhecimento e regulação das aprendizagens
Subcategoria
Delineamento de estratégias

Podemos constatar que a maioria dos alunos optou pela estratégia de resolução de exercícios como forma de colmatar as dificuldades que já haviam sido identificadas. Registaram-se trinta unidades de registo no que diz respeito à estratégia de *resolução de exercícios*, cinco unidades de registo relativamente à *atenção nas aulas* e três unidades de registo no que concerne ao *esclarecimento de dúvidas com colegas*.

Na avaliação dos *portfolios reflexivos*, verificou-se que 79% dos alunos integraram documentos com resolução de exercícios nos seus *portfolios reflexivos* no 1.º

período, e 93% no 2.º período. Este parâmetro de prova de evidências de estudo foi bastante valorizado na avaliação dos *portfolios reflexivos*.

O facto dos alunos identificarem as dificuldades sentidas na apreensão dos conteúdos e, de seguida, delinarem estratégias de superação das mesma, foi, na nossa opinião, um fator promotor da regulação das suas aprendizagens e, consequentemente, do seu sucesso na disciplina.

Frases ilustrativas

Indicadores:

- Resolução de exercícios
 - “Para combater as minhas dificuldades repeti alguns exercícios que fizemos durante a aula e tentei resolver outros exercícios do manual e do caderno de atividades e comparar com as soluções que os mesmos contêm.” (1_n1_r1)
 - “[...] voltei a resolver os exercícios realizados nas aulas e alguns extra como aqueles que a professora sugeriu para estudar[...] alguns exercícios online disponíveis na internet.” (1_n1_r2)
- Atenção na aula
 - “Para colmatar as minhas dificuldades prestei mais atenção nas aulas[...].” (1_n3_r2)
 - “Eu aprendi a matéria ouvindo e estando atenta nas aulas, [...]” (1_n7_r1)
- Esclarecimento de dúvidas com colegas
 - “[...] procurando esclarecer as minhas dúvidas[...] com colegas.” (1_n4_r2)
 - “[...]tentei esclarecer as minhas dúvidas [...] ou com a colega.” (2_n2_r3)

Categoria 2
Autoconhecimento e regulação das aprendizagens
Subcategoria
Valorização do empenho

Em dez unidades de registo, os alunos demonstraram capacidade de valorizarem o seu empenho, com destaque para a forma de estudo contínua e sistemática.

Frases ilustrativas

Indicador:

- Criação de hábitos de estudo
 - “Com a criação deste portfolio consegui saber bem a matéria, consegui adquirir hábitos de trabalho [...]” (1_n9_mrl)
 - “Acho que a elaboração deste portfolio foi bastante benéfica para a aprendizagem da matéria, pois todos os dias fazia alguma coisa para por no portfolio.” (1_n13_mrl)
 - “[...] contribuiu para que eu elaborasse mais exercícios para os testes de avaliação o que me “obrigava” a empenhar-me mais e a estudar mais. Obrigou-me a aplicar-me mais na disciplina”. (3_n5_qf)

Categoria 2
Autoconhecimento e regulação das aprendizagens
Subcategoria
Reconhecimento do progresso

Relativamente a esta subcategoria, podemos constatar que em dezasseis unidades de registo os alunos reconheceram o seu progresso, quer a nível do método de estudo, quer na compreensão dos conteúdos.

Frases ilustrativas

Indicadores:

- Melhoria do método de estudo

- “[...] e com o treino (exercícios) consegui superar essa dificuldade.” (1_n13_r2)
- “[...] fazendo exercícios de revisão até finalmente perceber o seu correto funcionamento [...].” (2_n4_r3)
- “[...] foi um pouco mais complicado mas após a resolução de alguns exercícios, tornou-se um pouco mais simples [...].” (1_n1_mrl)

- Compreensão dos conteúdos

- “Mas quando passadas algumas aulas a professora deu um exercício para indicar [...], percebi melhor este método.” (1_n1_r1)
- “[...] porém agora já não sinto dificuldades em realizar estas tarefas.” (2_n2_r3)
- “[...] no início era complicado de perceber como se fazia mas depois foi fácil.” (2_n9_r3)

Categoria 3
Capacidade Reflexiva
Subcategoria
Reflexão pró-ativa

Na categoria 3, *Capacidade Reflexiva*, foram consideradas duas subcategorias de análise, a saber, *Reflexão pró-ativa* e *Reflexão sobre a prática*.

Na primeira subcategoria de análise destaca-se a reflexão dos alunos sobre a relação dos conteúdos lecionados com situações reais. A maioria dos alunos revelou facilidade em refletir sobre as aplicações dos conteúdos na resolução de problemas ou situações do dia a dia, tendo esta afirmação recolhido trinta e duas unidades de registo.

Frases ilustrativas

Indicador:

- Relação dos conteúdos com situações reais

- “Aprendi, que as eleições em Portugal, independentemente do órgão a que dizem respeito, respondem a regras rígidas e de extrema importância.” (1_n8_r1)
- “Na minha opinião estes métodos foram muito úteis, pois vão-nos ajudar a compreender melhor como são eleitos os deputados [...] podem aplicar-se em eleições para a assembleia da república, [...]” (1_n11_r1)
- “[...] um dia posso ser responsável pela distribuição de uma herança de família e posso usar o método que achar mais indicado para distribuir os bens.[...]” (1_n4_r2)

Além da reflexão sobre a relação dos conteúdos com situações do quotidiano, observaram-se seis unidades de registo em que os alunos referiram a intenção de melhorar o seu desempenho.

Frases ilustrativas

Indicador:

Melhorar

- “[...] mas tenciono melhorar no 3º período, pois esta nota é importante para mim tenho de a melhorar.[...] Bem, mas eu sou capaz de melhorar pois a matéria de MACS é bastante importante para o meu futuro.” (2_n11_mrl)
- “[...] no entanto estou cá para melhorar para o 2º período e aceito e agradeço todas as sugestões/críticas da professora.” (1_n9_mrl)
- “[...] tenho noção que poderia dar mais [...]”. (3_n1_qf)

Categoria 3
Capacidade Reflexiva
Subcategoria
Reflexão sobre a prática

No que diz respeito à reflexão sobre a prática, foram detetadas algumas dificuldades por parte dos alunos em refletirem sobre o seu método de estudo e de trabalho. Para estes, foi mais fácil identificarem dificuldades e delinear estratégias.

Nesta análise foram registadas quinze unidades de registo nas quais os alunos apresentaram reflexões sobre a sua prática. Destaca-se a referência ao método de estudo contínuo e sistemático com o objetivo de ter “a matéria sempre em dia” e a alusão às reflexões elaboradas como instrumento de deteção de dificuldades e procura de estratégias.

Frases ilustrativas

Indicador:

- Desempenho

- “Em análise do trabalho realizado, penso que o trabalho correu bem como o previsto. Julgo ter-me empenhado seriamente neste tema, tendo feito sempre os exercícios propostos pela professora e tendo exposto as minhas dúvidas que iam surgindo[...] e sempre tive tudo em dia e em ordem.” (1_n8_r1)
- “[...] acho que piorei a alguns níveis nesta disciplina, ao nível da minha concentração e empenho acho que baixei[...] acho que bloqueei e o teste correu-me bastante mal.” (2_n11_mrl)
- “Esta estratégia “obriga-nos” a trabalhar fora das aulas [...] As reflexões põem-nos perante as nossas dificuldades e “obriga-nos” a procurar possíveis soluções para as ultrapassar-mos.” (3_n1_qf)

Podemos, então, constatar que quando os alunos elaboram reflexões sobre a sua aprendizagem, desenvolvem a capacidade para compreender como a regular, tornando-a mais eficaz. Este desempenho, conseguido com a construção do *portfolio reflexivo*, melhora, na nossa opinião, o autoconhecimento por parte dos alunos e promove a sua autonomia. Todos estes fatores foram proporcionadores da melhoria do desempenho e promotores do sucesso dos alunos a esta disciplina.

Análise de conteúdo das respostas dadas em questões incluídas nas fichas de avaliação e em questões de aula

A apreciação de algumas justificações apresentadas em respostas dadas pelos alunos nas fichas de avaliação, parte integrante do *portfolio reflexivo*, possibilitou a compreensão da argumentação utilizada.

Para este estudo foram analisadas as respostas dadas pelos alunos no segundo teste do primeiro período letivo (anexo 22), no primeiro teste do segundo período (anexo 23) e numa questão de aula realizada em fevereiro (anexo 17).

Na categoria *Capacidade argumentativa* foi considerada a subcategoria *Justificação* e os indicadores *Justificação pragmática* (baseada em exemplos, em ações ou em ilustrações) e *Justificação conceptual* (baseada na formulação de propriedades e de relações entre elas), conforme Balacheff (1987).

Categoria 4
Capacidade argumentativa
Subcategoria
Justificação

Nesta subcategoria de análise destaca-se a preocupação da maioria dos alunos em descrever o raciocínio e os procedimentos utilizados na resolução das questões analisadas. A justificação das conclusões, a estas questões, é, maioritariamente, baseada em exemplos, em experiências já vivenciadas ou apreendidas, ou ainda em imagens gráficas.

A forma como foram abordados e explorados os conteúdos, a elaboração de sínteses e o estímulo ao estudo sistemático, incluindo a resolução de exercícios que solicitavam comentários, comparações, interpretações e que exigiam a descrição de raciocínios e procedimentos e a justificação de conclusões, contribuiu, no nosso

entender, para o desenvolvimento da capacidade argumentativa, através da qual o aluno comunica uma ideia matemática sob a forma de um raciocínio de carácter explicativo e justificativo.

As justificações dadas pelos alunos às questões analisadas foram umas de natureza mais empírica e outras de natureza mais dedutiva. Esta classificação das justificações fez emergir os indicadores *Justificação pragmática* e *Justificação conceptual*. Em relação ao primeiro tipo de justificação aqui referenciado, *Justificação pragmática*, foram identificadas mais unidades de registo, o que, na nossa opinião, destaca a preferência, por parte dos alunos, em justificar as suas respostas com base em exemplos ou ações experienciadas, em detrimento da utilização de expressões simbólicas formalizadas.

Dependendo da idade dos alunos e do seu nível de raciocínio, o professor deve aceitar e estimular o uso deste tipo de justificações como parte do processo de construção do raciocínio dedutivo.

Para Veloso (1998), “a prática frequente pelos alunos da argumentação, da justificação das próprias afirmações e da procura de uma explicação em defesa das conjecturas que formulam, no decorrer das atividades de investigação, constituem modos válidos para melhorar o seu discurso matemático e as formas de exprimir os seus raciocínios” (p. 360).

Frases ilustrativas

Indicadores

- Justificação pragmática
 - “na minha opinião o método mais fiável para se eleger os representantes de um determinado grupo creio que é o de Borda pois tem em conta a opinião dos eleitores sobre todos os candidatos dá pontos justamente por todos os candidatos tendo em conta a preferência das pessoas por esses candidatos.” (1_n4_r1)
 - “[...] estes métodos são importantes, porque todos ficam satisfeitos [...] o facto de o valor justo de um bem ser baseado no ponto de vista de cada pessoa.

Assim todos ficam a lucrar, pois os bens são avaliados pelo seu máximo valor.”

(1_n7_r2)

➤ “O modo como foi efetuado o estudo, a meu ver, foi mau. Pois os sócios, para a recolha dessa amostra, foram apenas os sócios que assistiam a uma partida de futebol, o que torna este modo de estudo mau, pois foi feito apenas a uma pequena parte dos sócios e aos que estavam a assistir a uma partida de futebol e quem está a assistir a uma partida de futebol, normalmente, tem como o seu desporto preferido o futebol, o que torna o resultado desta amostra viciado na resposta futebol.” (2_n13_t3)

- Justificação conceptual

➤ “A resposta é verdadeira. O método de Adams tem como forma de arredondamento a Quota superior. Esta consiste em [...]” (1_n7_t2)

➤ “A mediana deste grupo de trinta jovens corresponde a 16 anos porque a frequência relativa acumulada correspondente é de 67% e uma vez que a mediana é o valor central, ou seja 50% [...]” (2_n8_t3)

➤ “[...] porque pode-se observar o diagrama que 3 dos 4 quartis se localizam a seguir a 56%, ou seja, $\frac{3}{4}$ tiveram notas superiores a 56%”. (2_n4_t3)

No sistema de categorização, com as categorias e subcategorias que dele emergiram, destacam--se, na nossa opinião, aspetos positivos na construção do *portfolio reflexivo*, nomeadamente, o auxílio que dá ao aluno em participar ativamente no seu processo de aprendizagem e na sua avaliação (que se torna num processo mais dinâmico em que as partes envolvidas interagem), na materialização da recolha de trabalhos significativos, na valorização do empenho, com o reconhecimento das dificuldades e progressos, e com a proposta de melhorias, permitindo um olhar reflexivo sobre o seu percurso no decurso da aprendizagem.

2.2.2.2. Análise dos resultados do questionário “Construção do *portfolio reflexivo*”

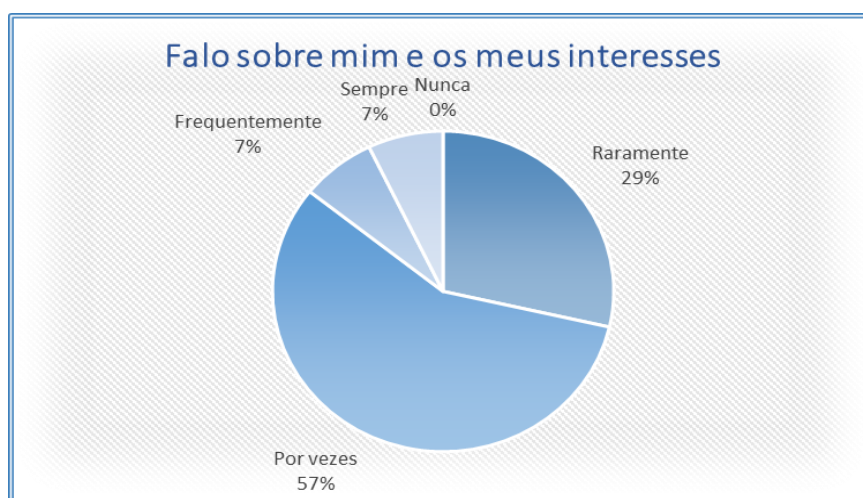
O inquérito por questionário *Construção do portfolio reflexivo* (anexo 9) foi aplicado a 24 de março de 2014, como já foi referido.

De seguida, são apresentados, de forma descritiva e gráfica, os dados empíricos resultantes da aplicação deste instrumento de recolha de dados, divididos em três blocos (bloco 1, *capacidades reflexivas*, bloco 2, *capacidades argumentativas* e bloco 3, *a construção do portfolio reflexivo tem contribuído para...*).

Bloco 1: Capacidades reflexivas

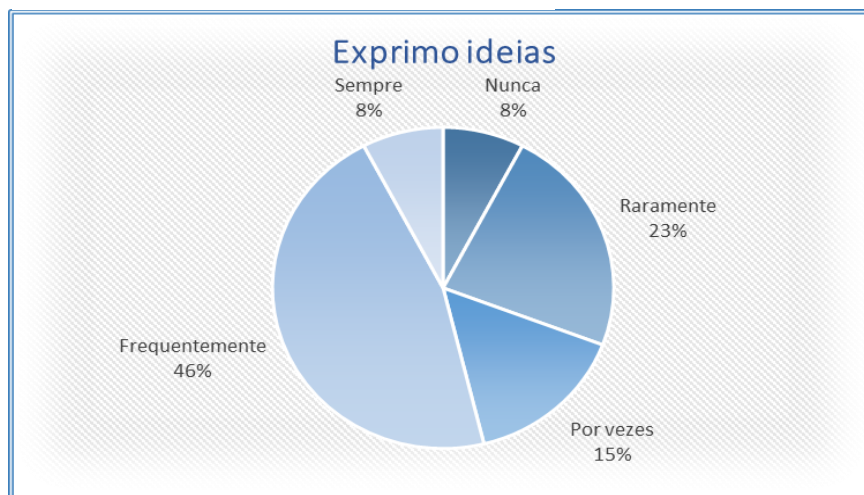
Ao serem questionados acerca das suas capacidades reflexivas, ao longo do processo de construção do *portfolio reflexivo*, no que concerne à capacidade de falar sobre si e sobre os seus interesses, **71% dos alunos responderam de forma positiva**, dos quais 57% responderam “Por vezes”, 7% “Frequentemente” e 7% “Sempre”. Por outro lado, 29% responderam “Raramente”. Nenhum aluno respondeu “Nunca”. Dos dados obtidos, verifica-se que o valor 3 equivale à média e à moda, o qual se traduz na categoria “Por vezes” (cfr. Gráfico 4).

Gráfico 4: Falo sobre mim e os meus interesses



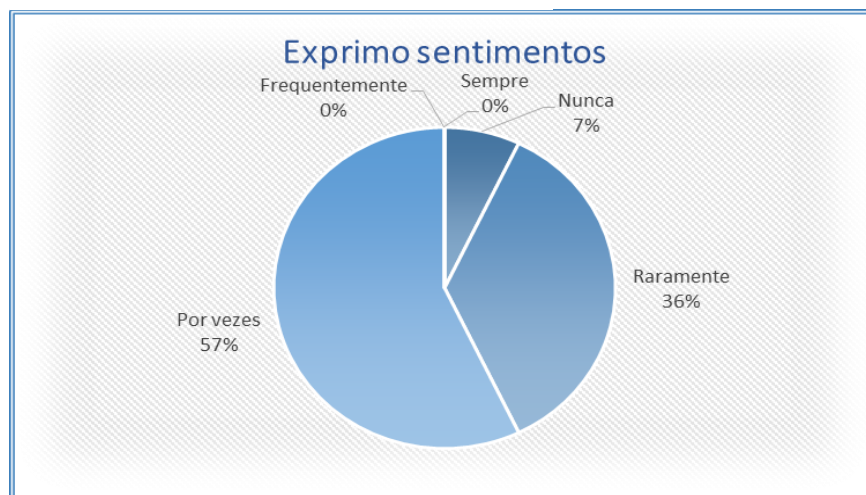
No que concerne à capacidade de exprimir ideias, **69% dos alunos responderam de forma positiva**. Destes, 46% escolheram a hipótese “Frequentemente”, 15% a opção “Por vezes” e 8% optaram pelo “Sempre”. Por outro lado, 23% responderam “Raramente” e 8% “Nunca”. Verificou-se que o valor 3 equivale à média (categoria “Por vezes”) e o valor 4 à moda (categoria “Frequentemente”) (cfr. Gráfico 5).

Gráfico 5: Exprimo ideias



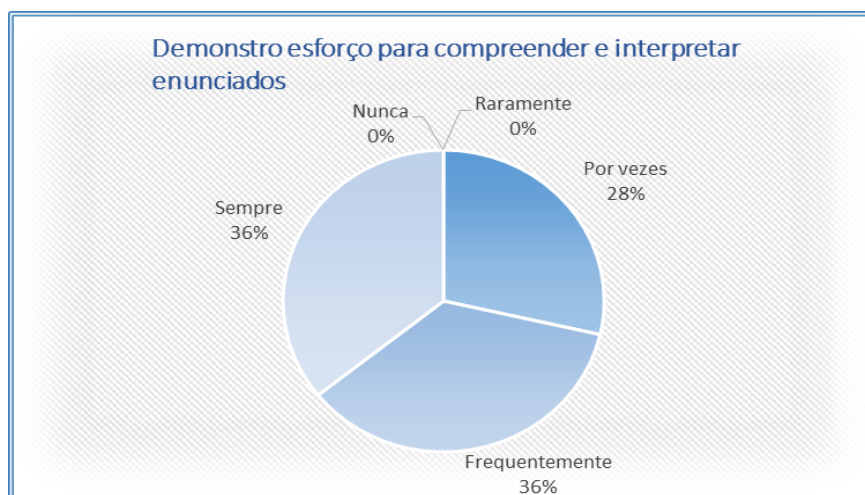
No que concerne à capacidade de exprimir sentimentos, **56% dos alunos responderam de forma positiva** “Por vezes”, contra 36% que responderam “Raramente” e 7% “Nunca”. Nenhum aluno respondeu “Frequentemente” ou “Sempre”. Verificou-se que o valor 3 equivale à média e à moda (categoria “Por vezes”) (cfr. Gráfico 6).

Gráfico 6: Exprimo sentimentos



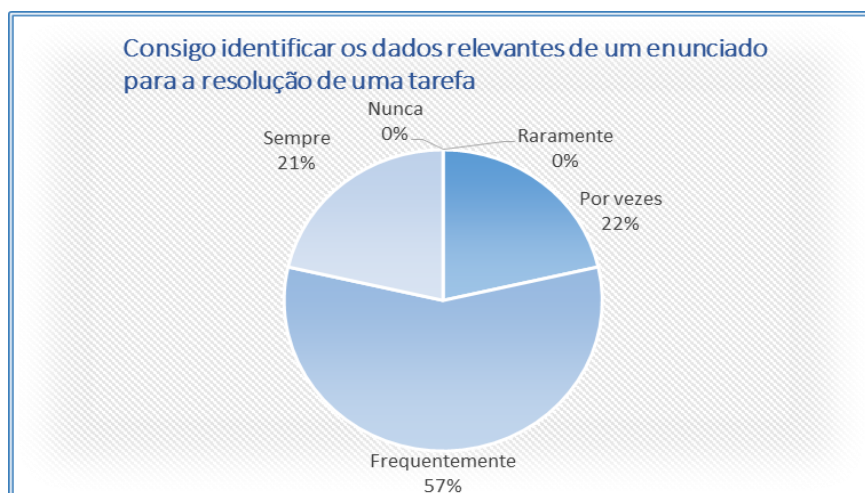
Ao serem questionados acerca das suas capacidades reflexivas, ao longo do processo de construção do *portfolio reflexivo*, no que concerne ao esforço para compreender e interpretar enunciados, **100% dos alunos responderam de forma positiva**, dos quais 36% responderam “Sempre”, 36% “Frequentemente”, e 28% “Por vezes”. Nenhum aluno respondeu “Raramente” ou “Nunca”. Verifica-se que o valor 4 equivale à média, o qual se traduz na categoria “Frequentemente”, e existem duas modas, os valores 4 e 5, os quais se traduzem nas categorias “Frequentemente” e “Sempre” (cfr. Gráfico 7).

Gráfico 7: Demonstro esforço para compreender e interpretar enunciados



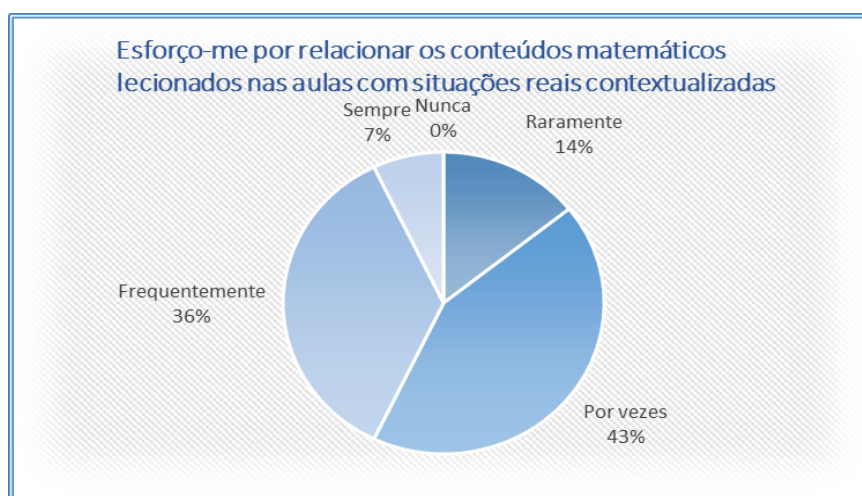
Em relação ao contributo do *portfolio reflexivo* no que diz respeito à capacidade de identificar os dados relevantes de um enunciado na resolução de uma tarefa, **100% dos alunos responderam de forma positiva**. Entre estes, 57% responderam “Frequentemente”, 22% “Por vezes” e 21% “Sempre”. Nenhum aluno respondeu “Raramente” ou “Nunca”, verificando-se que o valor 4 equivale à média e à moda (categoria “Frequentemente”) (cfr. Gráfico 8, que se encontra na página seguinte).

Gráfico 8: Consigo identificar os dados relevantes de um enunciado para a resolução de uma tarefa



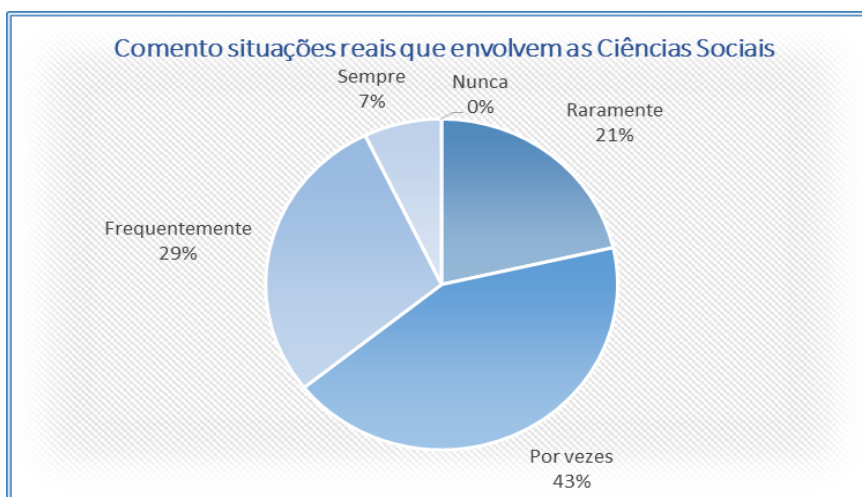
Ao serem questionados acerca do desenvolvimento das suas capacidades reflexivas, relativamente ao esforço para relacionar os conteúdos matemáticos lecionados nas aulas com situações reais contextualizadas, **86% dos alunos responderam de forma positiva**, dos quais 43% responderam “Por vezes”, 36% “Frequentemente” e 7% “Sempre”, contra 14% que responderam “Raramente”. Nenhum aluno respondeu “Nunca”. Verifica-se ainda que o valor 3 equivale à média e à moda, o qual se traduz na categoria “Por vezes” (cfr. Gráfico 9).

Gráfico 9: Esforço-me para relacionar os conteúdos matemáticos lecionados nas aulas com situações reais contextualizadas



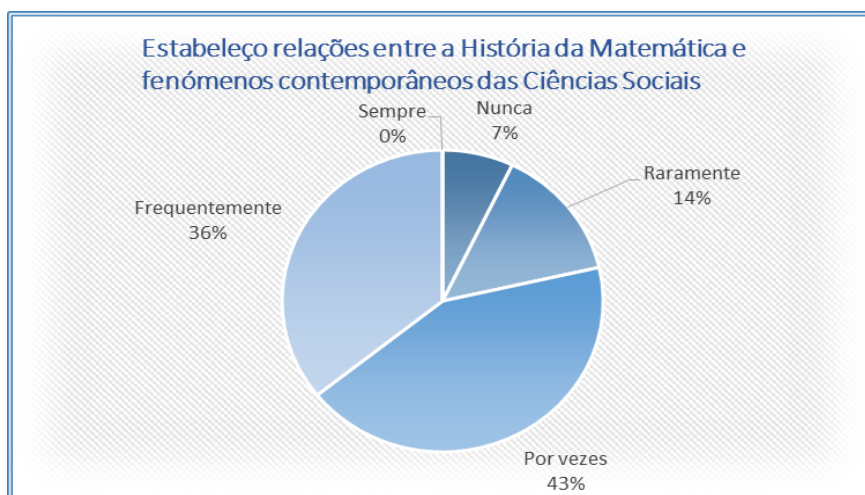
No âmbito da capacidade de comentar situações reais que envolvem as Ciências Sociais, **79% dos alunos responderam de forma positiva**, dos quais 43% responderam “Por vezes”, 29% “Frequentemente” e 7% “Sempre”, contra 21% que responderam “Raramente”. Nenhum aluno respondeu “Nunca”. Dos dados registados, verifica-se ainda que o valor 3 equivale à média e à moda (categoria “Por vezes”) (cfr. Gráfico 10).

Gráfico 10: Comento situações reais que envolvem as Ciências Sociais



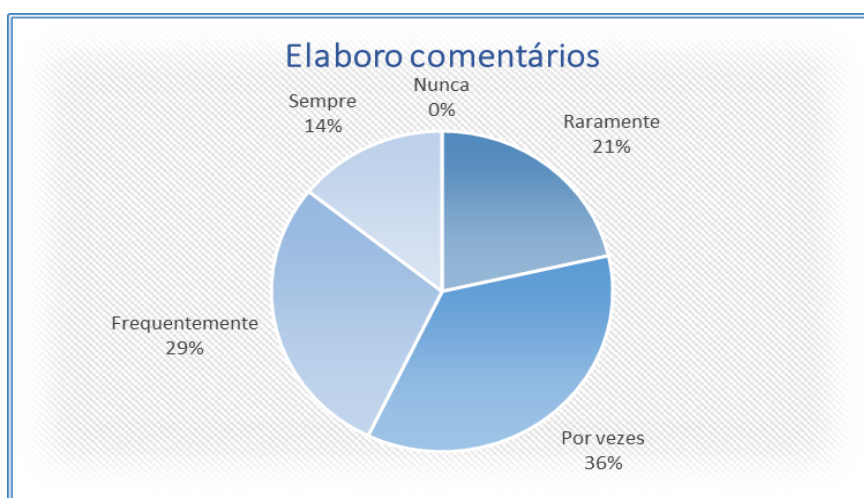
No que concerne à capacidade de estabelecer relações entre a História da Matemática e fenómenos contemporâneos das Ciências Sociais, **79% dos alunos responderam de forma positiva**, dos quais 43% dos alunos responderam “Por vezes” e 36% “Frequentemente”, contra 14% que responderam “Raramente” e 7% “Nunca”. Nenhum aluno respondeu “Sempre”. Verifica-se que o valor 3 equivale à média e à moda (categoria “Por vezes”) (cfr. Gráfico 11).

Gráfico 11: Estabeleço relações entre a História da Matemática e fenómenos contemporâneos das Ciências Sociais



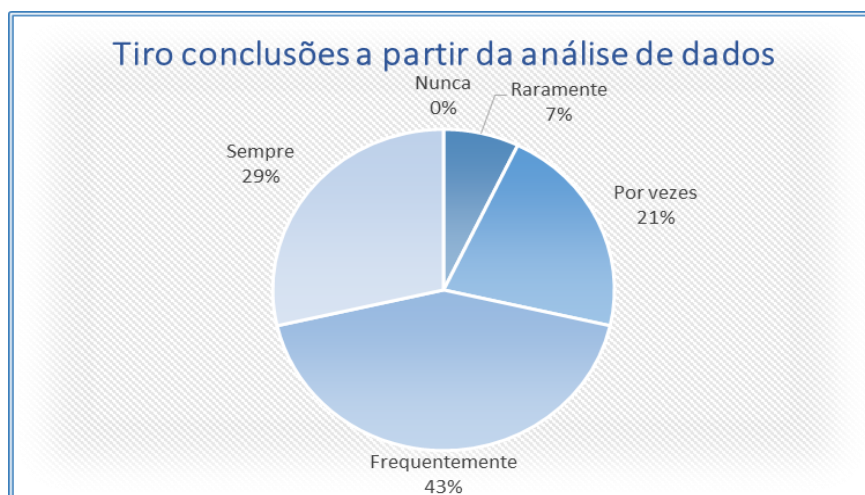
Ao serem questionados acerca das suas capacidades reflexivas, ao longo do processo de construção do *portfolio reflexivo* e no que concerne à capacidade de elaborar comentários, **79% dos alunos responderam de forma positiva**, dos quais 36% responderam “Por vezes”, 29% “Frequentemente” e 14% “Sempre”, contra 21% que responderam “Raramente”. Nenhum aluno respondeu “Nunca”. Dos dados registados, verifica-se que o valor 3 equivale à média e à moda, o qual se traduz na categoria “Por vezes” (cfr. Gráfico 12).

Gráfico 12: Elaboro comentários



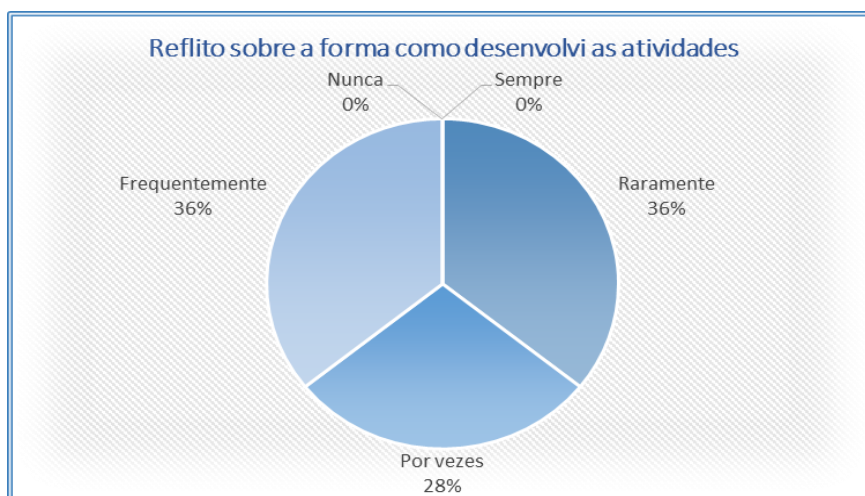
No que respeita ao desenvolvimento da capacidade para tirar conclusões a partir da análise dos dados, **93% dos alunos responderam de forma positiva**, dos quais 43% responderam “Frequentemente”, 29% “Sempre” e 21% “Por vezes”, contra 7% que responderam “Raramente”. Nenhum aluno respondeu “Nunca”. Verifica-se, ainda, que o valor 4 equivale à média e à moda, o qual se traduz na categoria “Frequentemente” (cfr. Gráfico 13).

Gráfico 13: Tiro conclusões a partir da análise de dados



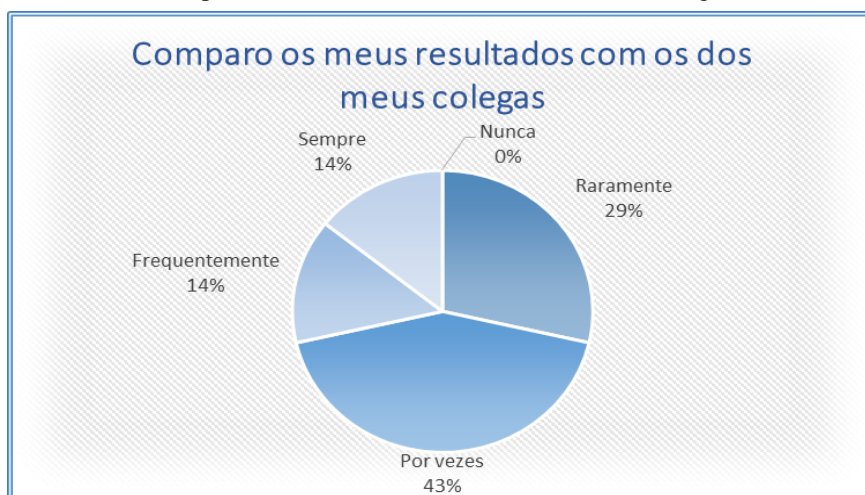
No que concerne concretamente à capacidade de reflexão sobre a forma como desenvolveram as atividades, **64% dos alunos responderam de forma positiva**, dos quais 36% responderam “Frequentemente” e 28% “Por vezes”, contra 36% que responderam “Raramente”. Nenhum aluno respondeu “Nunca” ou “Sempre”. Verifica-se que o valor 3 equivale à média (categoria “Por vezes”) e existem duas modas, 2 e 5, que correspondem às categorias “Raramente” e “Frequentemente”, respetivamente (cfr. Gráfico 14).

Gráfico 14: Reflito sobre a forma como desenvolvi as atividades



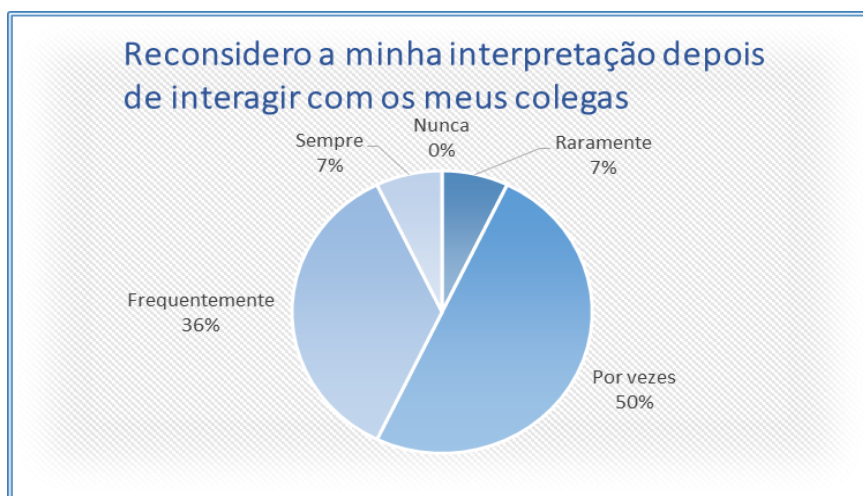
Já no que concerne ao desenvolvimento da capacidade para comparar os seus resultados com os dos seus colegas, **71% dos alunos responderam de forma positiva**, dos quais 43% responderam “Por vezes”, 14% “Frequentemente” e 14% “Sempre”, contra 29% que responderam “Raramente”. Nenhum aluno respondeu “Nunca”. Verifica-se, também, que o valor 3 equivale à média e à moda, o qual se traduz na categoria “Por vezes” (cfr. Gráfico 15).

Gráfico 15: Comparo os meus resultados com os dos meus colegas



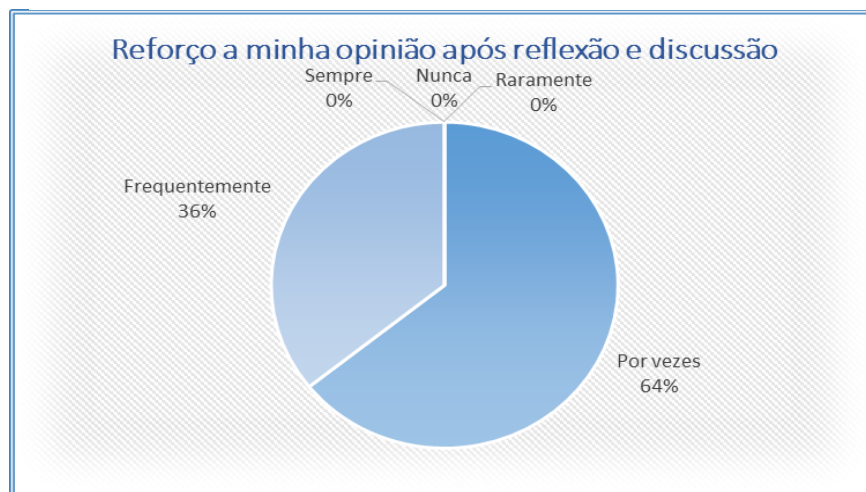
No que concerne à capacidade para reconsiderar a sua interpretação, depois de interagir com os seus colegas, **93% dos alunos responderam de forma positiva**, dos quais 50% responderam “Por vezes”, 36% “Frequentemente” e 7% “Sempre”, contra 7% que responderam “Raramente”. Nenhum aluno respondeu “Nunca”. Verifica-se que o valor 3 equivale à média e à moda (categoria “Por vezes”) (cfr. Gráfico 16).

Gráfico 16: Reconsidero a minha interpretação depois de interagir com os meus colegas



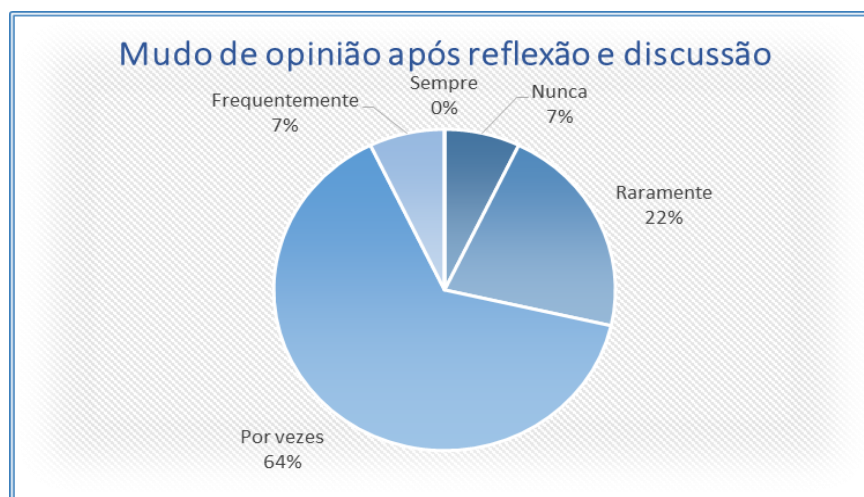
No que respeita à capacidade de reforçar a sua opinião após reflexão e discussão, **100% dos alunos responderam de forma positiva**, dos quais 64% dos alunos responderam “Por vezes” e 36% “Frequentemente”. Nenhum aluno respondeu “Sempre”, “Nunca” ou “Raramente”. Verifica-se, ainda, que o valor 3 equivale à média e à moda (categoria “Por vezes”) (cfr. Gráfico 17).

Gráfico 17: Reforço a minha opinião após reflexão e discussão



Em relação ao desenvolvimento da capacidade de mudar de opinião após reflexão e discussão, **71% dos alunos responderam de forma positiva**, dos quais 64% dos alunos responderam “Por vezes” e 7% “Frequentemente”, contra 22% que responderam “Raramente” e 7% “Nunca”. Nenhum aluno respondeu “Sempre”. Verifica-se que o valor 3 equivale à média e à moda (categoria “Por vezes”) (cfr. Gráfico 18).

Gráfico 18: Mudo de opinião após reflexão e discussão



Por tudo o que foi acima referido, os dados recolhidos no bloco 1 destes questionários permitem-nos observar que os alunos avaliaram positivamente o contributo do *portfolio reflexivo* para o desenvolvimento das suas capacidades reflexivas.

Podemos verificar que os itens aos quais os alunos deram mais peso (relevância) foram o esforço para compreender e interpretar enunciados, a identificação dos dados relevantes de um enunciado na resolução de uma tarefa, o reforço da opinião após reflexão e discussão, o esforço para relacionar os conteúdos matemáticos lecionados nas aulas com situações reais contextualizadas, as conclusões a partir da análise dos dados e a reconsideração de uma interpretação depois de interagir com os colegas.

Os itens menos pontuados pelos alunos foram a capacidade de exprimir ideias, a capacidade de exprimir sentimentos e a capacidade de reflexão sobre o desenvolvimento de uma atividade.

Esta análise reforça, na nossa opinião as vantagens da construção do *portfolio reflexivo*, já referenciadas no enquadramento teórico deste estudo e revela a dificuldade destes alunos em exprimir ideias e sentimentos, bem como em refletir sobre o seu desempenho (metacognição).

Bloco 2: Capacidades argumentativas

Ao serem questionados acerca das suas capacidades argumentativas, ao longo do processo de construção do *portfolio reflexivo*, no que diz respeito à capacidade para citar os conteúdos lecionados para validar as suas ideias e opiniões, 57% dos alunos responderam “Frequentemente”, 36% “Por vezes”, 7% “Sempre”, e nenhum aluno respondeu “Nunca” ou “Raramente”. Verifica-se que o valor 4 equivale à média e à moda, o qual se traduz na categoria “Frequentemente” (Cfr. Tabela 4, que apresenta na página seguinte).

No que concerne ao recurso a fontes variadas na elaboração de trabalhos, 57% dos alunos responderam “Frequentemente”, 29% “Por vezes”, 14% “Raramente” e nenhum aluno respondeu “Sempre” ou “Nunca”. Verifica-se que o valor 3 equivale à média (categoria “Por vezes”) e o valor 4 equivale à moda (categoria “Frequentemente”) (Cfr. Tabela 4, que se apresenta na página seguinte).

No que diz respeito à justificação de raciocínios na resolução de uma tarefa, 36% dos alunos responderam “Frequentemente”, 36% “Por vezes”, 21% “Sempre”, 7% “Raramente” e nenhum aluno respondeu “Nunca”, verificando-se que o valor 4 equivale à média (categoria “Frequentemente”) e que existem duas modas, o valor 3 e o valor 4 (categorias “Por vezes” e “Frequentemente”, respetivamente) (Cfr. Tabela 4, que se apresenta na página seguinte).

Em relação ao desenvolvimento de capacidades argumentativas, concretamente à explicitação dos procedimentos utilizados na resolução de um exercício, 36% dos alunos responderam “Por vezes”, 29% “Raramente”, 21% “Frequentemente”, 14% “Sempre” e nenhum aluno respondeu “Nunca”, verificando-se que o valor 3 equivale à média e à moda (categoria “Por vezes”) (Cfr. Tabela 4, que se apresenta na página seguinte).

Relativamente ao uso de razões válidas para justificar comentários, 43% dos alunos responderam “Por vezes”, 36% “Frequentemente”, 14% “Sempre”, 7% “Raramente” e nenhum aluno respondeu “Nunca”, verificando-se que o valor 4 equivale à média (categoria “Frequentemente”) e que o valor 3 corresponde à moda (categoria “Por vezes”) (Cfr. Tabela 4).

No que concerne à apresentação de argumentos para justificar raciocínios e ideias aos elementos do mesmo grupo de trabalho, 50% dos alunos responderam “Frequentemente”, 43% “Por vezes”, 7% “Sempre”, e nenhum aluno respondeu “Nunca” ou “Raramente”, verificando-se que o valor 4 equivale à média e à moda (categoria “Frequentemente”) (Cfr. Tabela 4).

Quando questionados acerca do facto de exprimirem as suas opiniões de forma livre, 50% dos alunos responderam “Frequentemente”, 21% “Por vezes”, 21% “Sempre”, 7% “Raramente” e nenhum aluno respondeu “Nunca”, verificando-se que o valor 5 equivale à média (categoria “Sempre”) e o valor 4 à moda (categoria “Frequentemente”) (cfr. Tabela 4).

Tabela 4: Frequência relativa, em percentagem, média e moda, das respostas ao questionário *Construção do portfolio reflexivo*, relativamente às capacidades argumentativas

Capacidades Argumentativas	Nunca (%)	Raramente (%)	Por vezes (%)	Frequentemente (%)	Sempre (%)	Média	Moda
Cito os conteúdos lecionados para validar as minhas ideias e opiniões	0	0	36	57	7	4	4
Recorro a fontes variadas	0	14	29	57	0	3	4
Ao resolver uma tarefa justifico os meus raciocínios	0	7	36	36	21	4	3;4
Explicito os procedimentos utilizados na resolução de uma tarefa	0	29	36	21	14	3	3
Justifico os meus comentários com razões válidas	0	7	43	36	14	4	3
Quando trabalho em grupo apresento argumentos aos restantes elementos para justificar os meus raciocínios e opiniões	0	0	43	50	7	4	4
Exprimo livremente as minhas opiniões	0	7	21	50	21	5	4

Como podemos observar, os alunos avaliam de forma positiva a contribuição da construção do *portfolio reflexivo* para o desenvolvimento das suas capacidades argumentativas.

Os itens mais pontuados, com uma taxa de respostas positivas de 100%, foram:

- *citação de conteúdos na validação de ideias e opiniões;*
- *apresentação de argumentos aos colegas para justificar raciocínios e opiniões na elaboração de trabalhos de grupo.*

O item menos pontuado pelos alunos foi a *explicitação dos procedimentos utilizados na resolução de uma tarefa*, embora apresente 71% de respostas positivas.

No decorrer das aulas, a professora usou uma metodologia centrada no aluno em que este foi incentivado a argumentar matematicamente, quer verbalmente, quer por escrito. Na proposta de várias tarefas as questões tinham ordens de comando como, por exemplo, *justifica o teu raciocínio, comenta os resultados obtidos, compara, elabora uma composição fazendo referência aos seguintes pontos ...*, por forma a conduzir os alunos na apresentação válida de argumentos para justificar os seus raciocínios, ideias e opiniões.

O resultado das respostas a este bloco do questionário reforça, na nossa opinião, as vantagens da construção do *portfolio reflexivo* na verificação de procedimentos mas, também, no desenvolvimento da capacidade de convencer outros através da explicação e justificação das conclusões, o que, por sua vez, pode ser uma estratégia promotora da autonomia intelectual dos alunos.

Bloco 3: A construção do meu *portfolio reflexivo* tem contribuído para...

A análise das respostas dos alunos, neste questionário, no que respeita aos contributos da construção do *portfolio reflexivo*, permitiu constatar que a média das respostas aos itens propostos foi 3 (categoria “Por vezes”) ou 4 (categoria “Frequentemente”).

Da análise dos dados relativos ao bloco 3 deste questionário (cfr. Gráfico 19, que se apresenta na página seguinte), podemos observar que os itens mais pontuados pelos alunos foram:

- a apreensão dos conteúdos lecionados;
- a aplicação dos conteúdos apreendidos na resolução de tarefas;
- a valorização do trabalho e o reconhecimento do progresso;
- o aumento da autonomia;
- a melhoria da perceção da aprendizagem.

Os itens menos pontuado pelos alunos, embora com média positiva, no bloco 3 deste questionário (cfr. Gráfico 20, que se apresenta na página 82), foram:

- a produção de trabalhos no âmbito da História da Matemática;
- o aumento da curiosidade sobre os temas estudados;
- a melhoria da capacidade de comunicar matematicamente.

As questões cuja média da resposta foi 4 (categoria “Frequentemente”) estão representadas no gráfico 19, que se apresenta na página seguinte.

As questões cuja média da resposta foi 3 (categoria “Por vezes”) estão representadas no gráfico 20, que se apresenta na página 82.

Gráfico 19: Contributos do *portfolio reflexivo* (respostas com média de 4)

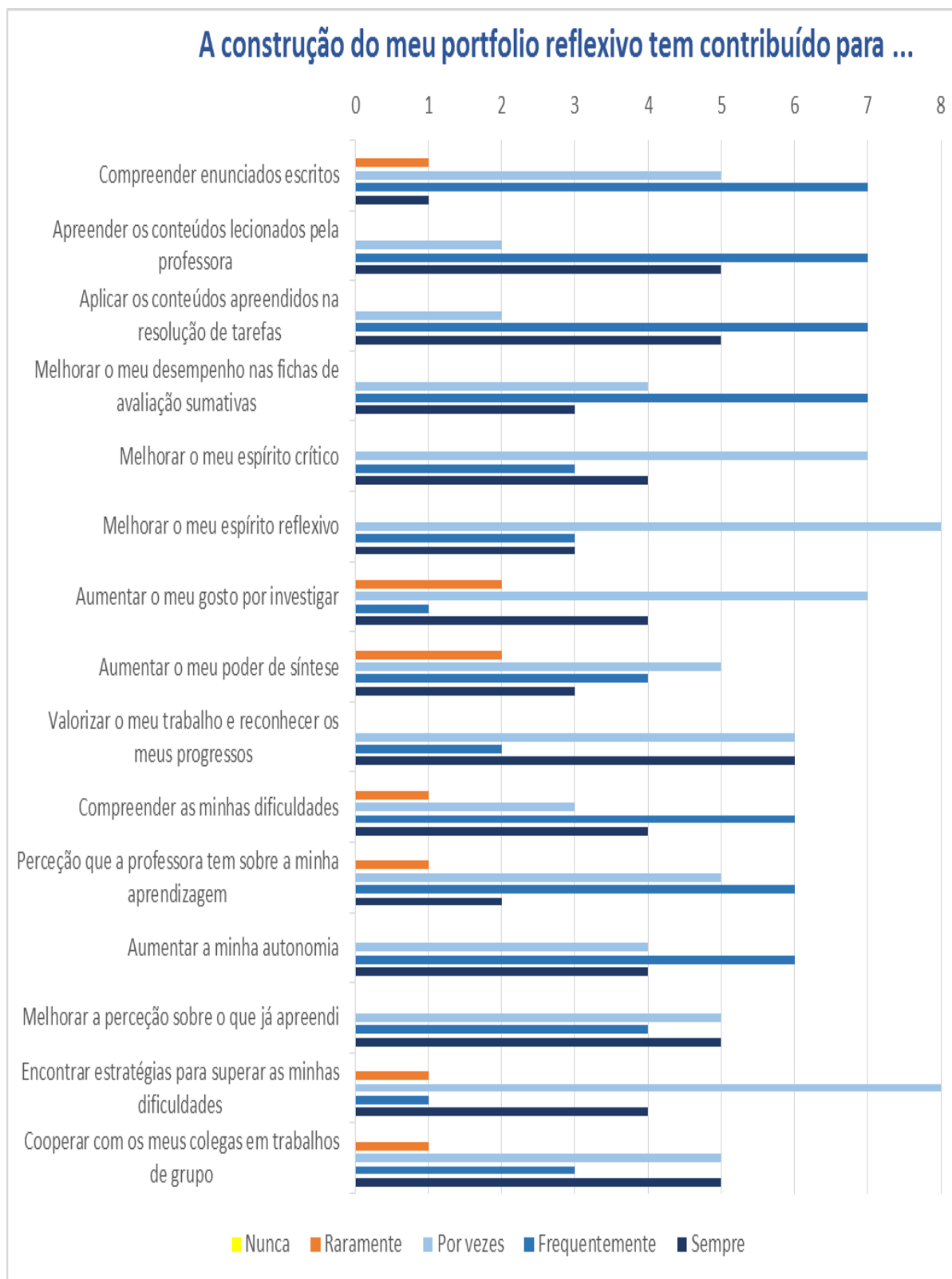
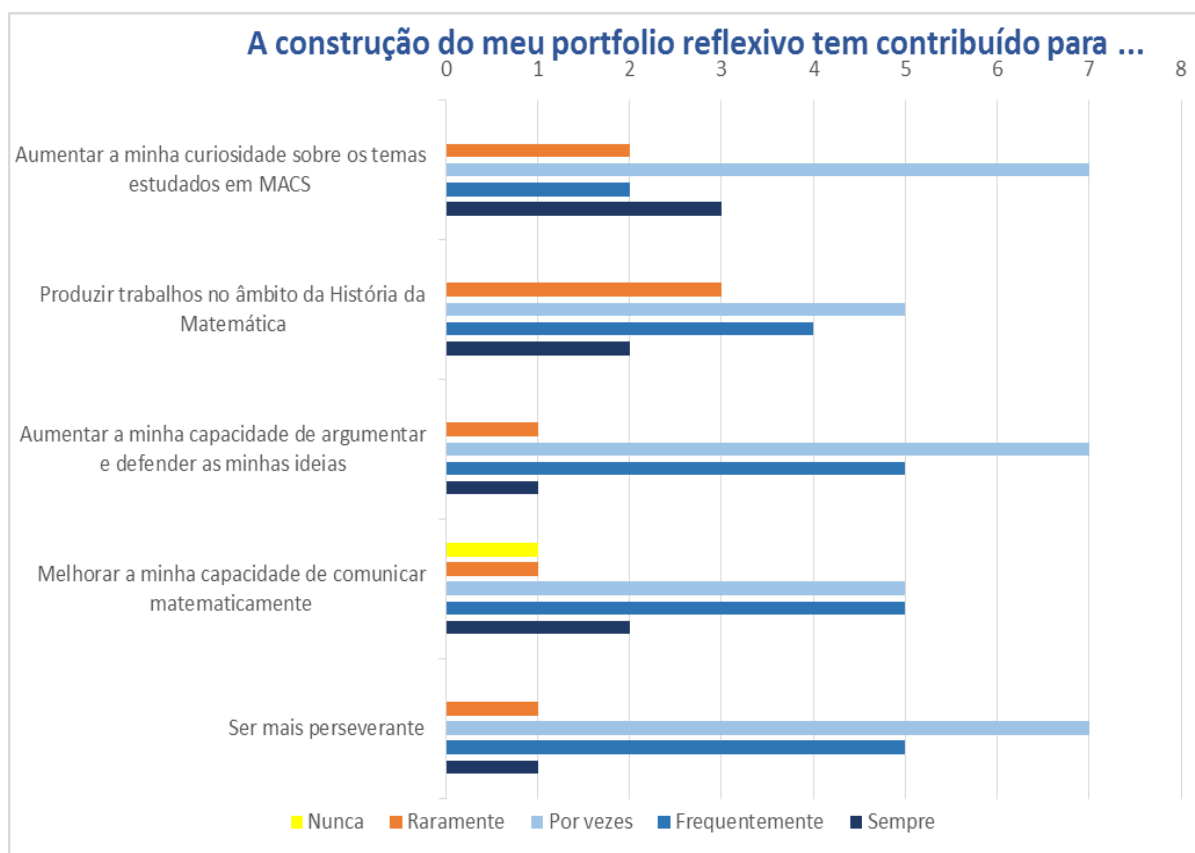


Gráfico 20: Contributos do *portfolio reflexivo* (respostas com média de 3)



2.2.2.3. Síntese final da análise dos dados

Face à análise dos dados, apresentada neste estudo, podemos afirmar que a construção do *portfolio reflexivo* contribuiu para o sucesso da generalidade dos alunos da disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais. No final do primeiro período e no final do segundo período, todos os alunos obtiveram avaliação positiva no *portfolio reflexivo*, à exceção de um aluno que não revelou esforço nem empenho na sua construção (cfr. tabela 5, que se encontra na página seguinte, e tabela 6, que se encontra na página 84), o que totaliza uma percentagem de 93% de sucesso. Esta avaliação refletiu-se na avaliação final de período, já que o peso atribuído ao instrumento *portfolio reflexivo* foi de 40% (cfr. anexo 12). Em março de 2014, a média das classificações dos *portfolios* foi de 14,6 valores e a média das

classificações das fichas de avaliação foi de 14,7 valores, verificando-se, desta forma, um desvio muito ténue entre estes dois resultados, o que pode ser revelador da interligação entre o desempenho dos alunos no processo de construção do *portfolio reflexivo* e o desempenho nas fichas de avaliação.

Tabela 5: avaliação do *portfolio reflexivo* em dezembro de 2013

Parâmetros	caligrafia margens imagens	trabalhos limpos	utiliza as TIC's	índice separadores fácil consulta	imaginativo na apresentação e tem trabalhos originais	correção linguística	Justifica a escolha dos documentos selecionados	indica data e fonte	responsabilidade	perseverança, autonomia (evidências de estudo)	tarefas propostas	história da matemática	Reflexão sobre os temas abordados	Metacognição	total
Aluno	0,5	0,5	1	1	1	1	1	0,5	1	3	3	2,5	2	2	20
1	0,5	0,5	1	1	0,8	0,5	0,8	0,5	1	3	2,5	2,5	1	1	16,6
2	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,4	0,2	0,8	2	2,5	2	1	1	13,3
3	0,5	0,5	0,7	0,8	0,5	1	0,3	0	0,8	2	2,5	2	0,5	0,5	12,6
4	0,5	0,5	1	1	0,9	1	0,7	0,3	1	2,8	2,7	2,3	2	2	18,7
5	0,3	0,5	1	0,7	0,4	0,5	0,3	0	0,5	1,2	1,6	1,5	0,5	0,5	9,5
6	0,2	0,3	0,7	1	0,4	0,7	0,3	0,3	0,8	0,5	2,4	2,5	1	1	12,1
7	0,4	0,4	0,6	0,7	0,5	0,8	0,4	0,3	0,8	2,5	2,6	2,3	1	1	14,3
8	0,5	0,5	1	1	0,8	0,8	0,7	0,3	1	3	2,8	2,5	1,8	1,8	18,5
9	0,4	0,5	0,5	0,7	0,6	0,8	0,5	0,2	0,8	2	2,5	2,3	1,5	1,5	14,8
10	0,2	0,2	0,5	0,3	0,3	0,5	0	0	0,3	1	1,4	0,5	0	0	5,2
11	0,4	0,5	1	0,8	0,7	0,6	0,3	0,4	0,6	1	1,2	1,5	1	1	11,0
12	0,5	0,5	0,5	1	0,4	0,5	0	0,2	0,5	1	1,9	1,5	0,5	0,5	9,5
13	0,5	0,5	1	1	0,8	0,8	0,8	0,3	0,8	2	2,5	2	1,7	1,7	16,4
14	0,5	0,5	0,7	0,7	0,6	0,7	0,4	0,3	0,8	2	2,7	2	1	1	13,9

O *portfolio reflexivo* na Matemática Aplicada às Ciências Sociais:
Desenvolvimento de capacidades reflexivas e argumentativas

Tabela 6: avaliação do *portfolio reflexivo* em março de 2014

Parâmetros	caligrafia margens imagens	trabalhos limpos	utiliza as TIC's	índice separadores fácil consulta	imaginativo na apresentação e tem trabalhos originais	correção linguística	Justifica a escolha dos documentos selecionados	indica data e fonte	responsabilidade	perseverança, autonomia (evidências de estudo)	tarefas propostas	história da matemática	Reflexão sobre os temas abordados	Metacognição	total
Aluno	0,5	0,5	1	1	1	1	1	0,5	1	3	3	2,5	2	2	20
1	0,5	0,5	1	1	1	0,5	0,8	0,5	1	3	2,4	2,5	2	1	17,7
2	0,5	0,5	1	1	0,7	0,8	0,4	0,2	0,8	2,8	2,1	2	2	1,5	16,3
3	0,5	0,5	0,7	0,8	0,5	1	0,3	0	0,8	2,6	2,2	2	1,5	1,5	14,9
4	0,5	0,5	1	1	0,9	1	0,9	0,5	1	2,8	2,7	2,5	2	2	19,3
5	0,3	0,5	1	0,7	0,3	0,5	0,3	0	0,7	1	1,7	1,5	1	1	10,5
6	0,2	0,3	0,7	1	0,5	0,8	0,3	0,3	0,8	2	1,9	2,3	1	1,5	13,6
7	0,5	0,5	0,6	0,7	0,6	1	0,6	0,3	1	3	2,5	2	2	1	16,3
8	0,5	0,5	1	1	0,8	1	0,7	0,5	1	3	2,8	2,5	1,8	2	19,1
9	0,4	0,5	0,5	0,7	0,6	0,8	0,5	0,2	0,8	2,8	2,3	2	2	1,5	15,6
10	0,2	0,2	0,2	0,5	0,2	0,3	0	0	0,3	0,5	1,5	0,4	0	0	4,3
11	0,5	0,5	1	1	1	0,7	0,5	0,4	0,7	2	1,7	2	1,5	1,5	15,0
12	0,5	0,5	0,7	1	0,3	0,5	0	0,1	0,5	1	1,9	1,5	1,5	1	11,0
13	0,5	0,5	1	1	0,7	0,8	0,5	0,3	0,7	2,4	2,4	2	1,5	1,5	15,8
14	0,5	0,5	0,7	1	0,6	0,9	0,4	0,3	0,8	2	2,5	2	1,5	1	14,7




Como se pode ainda observar na tabela 6, no conjunto das classificações positivas, 8 alunos obtiveram avaliação igual ou superior a 16 valores, o que reflete o esforço e o bom desempenho revelado ao longo do período de observação.

Fazendo uma análise comparativa entre o primeiro momento de avaliação do *portfolio reflexivo*, em dezembro de 2013 (cfr. tabela 5, que se encontra na página anterior) e o segundo momento, em março de 2014 (cfr. tabela 6), podemos observar que:

- no parâmetro ***perseverança, autonomia (evidências de estudo)***, ao qual foi atribuído o peso de 3 valores, verifica-se que, em março de 2014, onze alunos obtiveram um desempenho superior ou igual a dois valores, sete evoluíram positivamente em relação ao período anterior, cinco mantiveram o seu desempenho e dois baixaram-no (cfr. tabela 7).

Estes resultados são, na nossa opinião, reveladores de autonomia e regulação das aprendizagens, na medida em que, neste parâmetro, foram avaliados os documentos, integrantes do *portfolio reflexivo*, que evidenciaram um estudo regular e sistemático por parte dos alunos. As evidências de estudo foram elaboradas umas por iniciativa própria e outras foram resultantes de tarefas propostas pela professora, ambas com o objetivo de apreender e consolidar os conteúdos lecionados, bem como colmatar dificuldades que pudessem surgir no processo de aprendizagem.

Tabela 7: evolução da avaliação do parâmetro *perseverança, autonomia*

Evolução	Número de alunos	Frequência relativa (em percentagem)
Positiva 	7	50%
Nula 	5	36%
Negativa 	2	14%

- no parâmetro ***reflexão sobre os temas abordados***, ao qual foi atribuído o peso de 2 valores, verifica-se que, em março de 2014, onze alunos obtiveram um desempenho superior ou igual a um valor e meio, nove evoluíram positivamente em relação ao período anterior, quatro mantiveram o seu desempenho e um aluno baixou a sua avaliação neste parâmetro (cfr. tabela 8, que se encontra na página seguinte). Na avaliação do parâmetro ***metacognição***, ao qual foi atribuído o peso de 2 valores, oito alunos obtiveram uma classificação superior ou igual a um valor e meio, sete

aumentaram o valor atribuído a este parâmetro, do primeiro para o segundo momento de avaliação dos *portfolios reflexivos*, seis mantiveram e um diminuiu este valor (cfr. tabela 9). Esta evolução deve-se, em nosso entender, à crescente valorização, por parte dos alunos, da construção do *portfolio reflexivo*, no que concerne à produção de textos resultantes da reflexão sobre os vários temas abordados (que, em alguns casos, proporcionaram a elaboração de sínteses sobre os conteúdos) e da reflexão sobre a prática e sobre as dificuldades (que, em alguns casos, fez emergir o delineamento de estratégias para as colmatar);

Tabela 8: evolução da avaliação do parâmetro *reflexão sobre os temas abordados*







Evolução	Número de alunos	Frequência relativa (em percentagem)
Positiva 	9	64%
Nula 	4	29%
Negativa 	1	7%

Tabela 9: evolução da avaliação do parâmetro *metacognição*

Evolução	Número de alunos	Frequência relativa (em percentagem)
Positiva 	7	50%
Nula 	6	43%
Negativa 	1	7%

- os alunos revelaram alguma dificuldade na justificação das escolhas dos documentos que decidiram incluir no *portfolio reflexivo*. Apesar da professora da disciplina informar os alunos, em vários momentos, que a justificação destas escolhas enriqueceria o *portfolio*, estes manifestaram uma certa resistência na sua elaboração;
- comparando a tabela 5, relativa à avaliação do *portfolio reflexivo* do primeiro período letivo, com a tabela 6, relativa à avaliação do *portfolio reflexivo* do segundo período letivo, podemos observar uma evolução positiva, do primeiro para o segundo momento, o que, em nosso entender, poderá ser consequente de uma maior compreensão, por parte dos alunos, das vantagens da estratégia de utilização desta ferramenta pedagógica. Desta forma, tal facto, poderá desencadear, por parte dos alunos, um maior investimento e empenho na sua concretização.

Realce-se que, apesar da resistência inicial, por parte dos alunos, em organizar o seu estudo e evidenciá-lo, em elaborar reflexões e metarreflexões e em justificar raciocínios e ideias, estes foram aumentando a sua motivação, à medida que iam colmatando algumas das dificuldades sentidas, com um consequente acréscimo de empenho e melhoria na qualidade dos trabalhos elaborados. Pensamos, também, que um dos fatores proporcionadores desta evolução positiva foi o *feedback*, dado aos alunos, pela professora da disciplina, com vista à melhoria do seu desempenho na construção do *portfolio reflexivo*. Este retorno consistiu na proposta de correção ou aperfeiçoamento das tarefas propostas, na motivação para a elaboração de textos reflexivos e na apreciação feita às evidências de estudo.

Após a análise dos dados anteriormente efetuada, tentamos agora apresentar uma visão mais global e integradora acerca da utilização do *portfolio reflexivo*.

Tendo em conta as inferências que se foram produzindo ao longo deste estudo, quer as que emergiram da análise do quadro de categorias e subcategorias, que procurou ilustrar os sentidos que implicitamente se encontravam nos textos dos alunos que

produziram os conteúdos analisados, quer as que emergiram da análise dos dados recolhidos através do questionário “Construção do *portfolio reflexivo*”, pensamos poder fazer as seguintes leituras:

- no que respeita à categoria 1, *Contributos da construção do portfolio reflexivo para o desenvolvimento da autonomia*, podemos inferir que a maioria dos alunos realizou sínteses dos conteúdos abordados, revelaram usar um método de estudo contínuo e sistemático e realizaram tarefas por iniciativa própria para valorizarem o *portfolio* construído. Estes fatores são, na nossa opinião promotores do desenvolvimento da autonomia dos alunos. De igual modo vão ao encontro do enquadramento teórico deste estudo, nomeadamente espelham a opinião de Sá-Chaves (2005) quando afirma que o *portfolio reflexivo* contribui para: estimular o processo de enriquecimento conceptual, através do recurso a múltiplas fontes de conhecimento e de presença; estruturar a organização conceptual ao nível individual; garantir mecanismos de aprofundamento conceptual continuado; contribuir para a construção personalizada do conhecimento; permitir o desenvolvimento progressivo da autonomia e da identidade; facilitar os processos de auto e heteroavaliação, através da compreensão atempada dos processos.

- no que concerne à categoria de análise 2, *autoconhecimento e regulação das aprendizagens*, podemos perceber que os alunos melhoraram a capacidade de perceção das dificuldades sentidas aquando da compreensão dos conteúdos, na construção do *portfolio reflexivo* e na compreensão e avaliação de si mesmos, no que respeita ao desempenho no processo de aprendizagem. Depois de sinalizadas as dificuldades, a maioria dos alunos propôs estratégias para melhoria do desempenho, nomeadamente a resolução de mais exercícios (propostos pela professora ou resolvidos por iniciativa própria), melhorar a atenção nas aulas e esclarecer dúvidas com colegas da turma. Houve também uma preocupação por parte dos alunos em incluir evidências de estudo no seu *portfolio*. Esta atitude perante o processo de aprendizagem espelha, no nosso entender, a regulação das aprendizagens por parte dos alunos e o respeito pelo ritmo de cada um. Os alunos

reconheceram e valorizaram o empenho e esforço dedicado a esta disciplina, desenvolvendo, desta forma, a perceção do seu desempenho e progresso.

Nesta perspetiva, Leite e Fernandes (2002), como referido no enquadramento teórico deste estudo, salientam que, ao mesmo tempo que os *portfolios* “permitem evidenciar as aprendizagens realizadas, permitem, ainda, que os alunos se situem face a um percurso escolar e autorregulem esse mesmo percurso” (p. 61).

- relativamente à terceira categoria de análise, ***Capacidade reflexiva***, podemos inferir que os alunos tiveram facilidade em refletir sobre a aplicação dos conteúdos na resolução de problemas reais. Esta capacidade já não foi tão evidenciada na reflexão sobre o desempenho e sobre a prática. Em vários momentos, os alunos referiram, nas suas reflexões, que têm dificuldade em elaborar uma opinião crítica sobre a forma como desenvolvem o seu trabalho. Apesar dos alunos demonstrarem inicialmente alguma resistência à elaboração destes textos, escritos na primeira pessoa, a qualidade e a frequência aumentaram, existindo ainda algumas lacunas que se prendem, na nossa opinião, com dificuldades em relação à Língua Materna.

Neste contexto, já tínhamos referenciado anteriormente vários autores que destacaram o contributo da construção do *portfolio reflexivo* para o desenvolvimento de capacidades reflexivas, nomeadamente, MsAskill que propõe, em 2002, um modelo de utilização do *portfolio* com o objetivo de promover, entre outros aspetos, a reflexão e Bernardes e Miranda que salientam, em 2003, que a construção de um *portfolio reflexivo* é um processo de autoavaliação no qual o aluno conquista a competência de pensar.

Do mesmo modo, Sá-Chaves refere, em 2005, que a utilização do *portfolio reflexivo* pode contribuir para promover o desenvolvimento reflexivo dos participantes, quer ao nível cognitivo, quer ao nível metacognitivo e fundamentar os processos de reflexão para, na, e sobre a ação.

- em relação à categoria 4, ***capacidade argumentativa***, podemos perceber que houve um esforço por parte da maioria dos alunos, em melhorar o seu desempenho nas questões abertas das fichas de avaliação e questões de aula. Na análise feita aos documentos que integraram os *portfolios reflexivos*, nomeadamente de algumas respostas a questões abertas, constatou-se que houve uma preocupação em descrever o raciocínio e os procedimentos utilizados e em justificar, de forma completa e válida, ideias e opiniões.
- Para que a capacidade argumentativa seja desenvolvida nos alunos é necessário, conforme refere Boavida (2005), criar condições favoráveis na aula de matemática para experiências em que o foco seja a explicação e a fundamentação dos raciocínios, a descoberta do porquê de determinados resultados ou situações e a formulação, avaliação e prova de conjecturas. Neste contexto, e baseados nos pressupostos do enquadramento teórico deste estudo no que concerne à argumentação matemática, pensamos que a estratégia de construção de um *portfolio reflexivo* se revelou como uma ferramenta pedagógica propiciadora das condições acima referidas, na medida em que os alunos tiveram oportunidade de refletir sobre o seu desempenho (nomeadamente no tipo de justificações que utilizam nas suas respostas), de detetar as suas fragilidades e de delinear estratégias de melhoria, com o auxílio do material já elaborado para o *portfolio* e do *feedback* que foi sendo dado pela professora.

CAPÍTULO III

CONSIDERAÇÕES FINAIS E LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Neste capítulo apresentamos as considerações finais que emergiram do estudo empírico e dos referenciais teóricos que o contextualizaram. Propomo-nos compreender os contributos, no que respeita às capacidades reflexivas e argumentativas, que a construção de um *portfolio reflexivo* proporcionou aos alunos da turma de Matemática Aplicada às Ciências Sociais alvo deste trabalho.

São também abordados alguns aspetos que constituíram limitações ao desenvolvimento deste estudo, bem como algumas das potencialidades, que poderão ser sugestivas de outras investigações nesta área.

3.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este projeto investigativo propusemo-nos identificar os contributos do *portfolio reflexivo* para o desenvolvimento de capacidades reflexivas e argumentativas em alunos de uma turma do 10.º ano de escolaridade, na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais.

Face às conclusões apresentadas na síntese da análise dos dados, podemos aferir que a grande maioria dos alunos, população alvo deste estudo, beneficiou do processo de construção de um *portfolio reflexivo*.

Constatou-se que os alunos revelaram um estudo sistemático e apresentaram textos reflexivos e argumentativos, tarefas estas inerentes à construção do *portfolio reflexivo*. Tal permitiu-lhes desenvolver a sua autonomia, ter a perceção das suas dificuldades, delinear estratégias para as superar e desenvolver capacidades reflexivas e argumentativas.

Os pontos fortes, destacados pelos alunos em maio de 2014 no que respeita à construção do *portfolio reflexivo*, foram a auto análise, a expressão de sentimentos, a deteção de dificuldades, o delineamento de estratégias, o aumento do conhecimento, a responsabilidade, a organização, a síntese, a crítica, o comentário e apreciação dos trabalhos, a perceção do trabalho realizado e o apoio ao estudo.

Depois da análise dos dados, podemos afirmar que os objetivos de investigação foram alcançados, existindo, contudo, três alunos que manifestaram dificuldades em apresentar um *portfolio* com as características e orientações definidas e debatidas no início do ano letivo. Um destes três alunos entregou apenas um dossier com a compilação do material fornecido pela professora.

A análise triangulada dos dados recolhidos neste estudo de caso permite-nos concluir que 93% dos alunos (treze em catorze) tiveram a perceção dos contributos da construção de um *portfolio reflexivo* no desenvolvimento da autonomia, na regulação das suas aprendizagens e no desenvolvimento de capacidades reflexivas, bem como de capacidades argumentativas.

Em síntese, na nossa opinião, o *portfolio reflexivo* promoveu um estudo contínuo e sistemático, implicando uma maior autonomia por parte dos alunos, promoveu a perceção de dificuldades e delineamento de estratégias, bem como a melhoria dos textos reflexivos e argumentativos apresentados.

Ao mesmo tempo que os alunos aumentaram o número de realizações de tarefas e evidências de estudo, trabalhos colaborativos de pesquisa, tratamento e apresentação de informação, foram elaborando reflexões sobre os conteúdos lecionados, referindo os seus pontos fracos e os seus pontos fortes, e foram usando argumentos válidos para justificar os seus raciocínios e conclusões. Este aspeto fez com que os seus desempenhos fossem melhorando, facto que se repercutiu num maior sucesso nos momentos de avaliação escrita e numa evolução positiva da classificação dos *portfolios reflexivos*, do primeiro para o segundo período.

A motivação e a melhoria da autoestima foram aumentando à medida que as dificuldades diagnosticadas pelos alunos iam sendo colmatadas, como já foi referido, e à medida que os alunos constataram que este tipo de trabalho continuado propicia mais segurança e sucesso.

Salientamos, também, que a professora da turma considerou este projeto muito enriquecedor. Apesar de já ter proposto, noutras turmas e noutros anos letivos, a construção de um *portfolio* na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, este processo não teve por base um conhecimento e enquadramento teórico tão consistente. A professora destacou, ainda, o envolvimento da professora de Português, no desenvolvimento de capacidades reflexivas e do pensamento metacognitivo nos alunos, e dos Encarregados de Educação, na medida em que foram tomando conhecimento dos documentos que os seus educandos integraram no *portfolio reflexivo*, e motivando para a perseverança e melhoria do seu método de estudo.

Por tudo o que foi referido anteriormente, tendo em conta os dados recolhidos, analisados e interpretados, pensamos poder concluir que esta experiência investigativa foi muito positiva, quer do ponto de vista da professora, quer do ponto de vista da investigadora, com enfoque na vertente reflexiva.

3.2. LIMITAÇÕES E POTENCIALIDADES DO ESTUDO

Considerando toda a problemática em estudo, questões e objetivos investigativos e a população alvo, optou-se por uma metodologia com uma abordagem maioritariamente qualitativa de um estudo de caso.

Em todo o processo de investigação houve um envolvimento mútuo de ambas as partes, da investigadora observadora e dos alunos. Estes últimos envolveram-se neste processo de construção de um *portfolio reflexivo* de uma forma bastante positiva, participativa e de cooperação com os colegas.

No entanto, verificaram-se alguns constrangimentos, destacando-se a limitação do tempo em que decorreu esta investigação, o que condicionou a recolha e cruzamento de um maior número de dados. É de salientar também que o acompanhamento eficaz da construção de *portfolios reflexivos*, de todos os alunos de uma turma, é um processo bastante moroso e que exige um grande esforço do investigador que é simultaneamente professor da turma, tendo que agir e investigar de forma simultânea.

Salientamos que os contributos da construção do *portfolio reflexivo* não foram homogêneos em todos os elementos da turma, devido às características individuais de cada aluno e ao diferente investimento de cada um no desenvolvimento do projeto.

Consideramos a construção do *portfolio reflexivo* uma mais-valia para o aluno, na medida em que torna o processo de aprendizagem mais eficaz, sendo este, desta forma, promotor de sucesso.

Desta forma, cremos que este projeto poderá ser o alicerce de outros projetos futuros como, por exemplo:

- contributos do *portfolio reflexivo* no desenvolvimento de capacidades reflexivas e argumentativas numa turma do 11.º ano de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, com experiências do seu uso no 10.º ano de escolaridade;
- contributos da disciplina de Português para o *portfolio reflexivo* construído na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais;
- contributos das tarefas integrantes do *portfolio reflexivo* para o desenvolvimento da argumentação matemática na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais;
- o uso do *portfolio reflexivo* na disciplina de Matemática do terceiro ciclo do ensino básico, ou na disciplina de Matemática A, do ensino secundário.

Para além desta proposta de investigações futuras, salientamos a necessidade de continuar a investir na investigação e na formação de professores que lecionam a disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, disciplina que consideramos fundamental na formação dos alunos da área das Humanidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcão, I. (1996). *Formação reflexiva de Professores – Estratégias de Supervisão*. Coleção CIDINE. Porto Editora
- Alarcão, I. (2001). A Escola Reflexiva. In Alarcão, I. (Org.) (2001), *Escola Reflexiva e Nova Racionalidade*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Alarcão, I. (2004). *Professores Reflexivos numa Escola Reflexiva* (3.^a edição). São Paulo: Cortez Editora.
- Alarcão, I. & Roldão, M. C. (2008). *Supervisão. Um contexto de desenvolvimento profissional dos professores*. Mangualde: Edições Pedago.
- Alarcão, I. & Tavares, J. (2003). *Supervisão da Prática Pedagógica. Uma Perspectiva de Desenvolvimento e Aprendizagem*. Coimbra: Livraria Almedina.
- Balacheff, N. (1987). *Processus de preuve et situation de validation*, Educational studies in mathematics, 18, pp. 147-176. Kluwer Academic Publishers.
- Balacheff, N. (2002/2004) The researcher epistemology: a deadlock from educational research on proof. Fou Lai Lin (ed.) 2002 International Conference on Mathematics - "Understanding proving and proving to understand". Taipei: NSC and NTNU (pp. 23-44). Reprinted in Les cahiers du laboratoire Leibniz, no 109, August 2004, <http://www-leibniz.imag.fr/NEWLEIBNIZ/LesCahiers/Cahier109/ResumCahier109.html>.
- Bardin, L. (2004). *Análise de Conteúdo* (3.^a edição). Lisboa: Edições 70.
- Bernardes, C. & Miranda, F. (2003). *Portefólio Uma Escola de Competências*. Porto: Porto Editora.

- Boavida, A. M. (2005). A argumentação na aula de matemática: Olhares sobre o trabalho do professor. In A. M. Boavida, C. Delgado, F. Mendes, J. Brocardo, J. Torres, J. Duarte & T. O. Duarte, *Actas XVI SIEM* (pp. 13-43). Évora: APM.
- Boavida, A. (2008). Raciocinar para aprender e aprender a raciocinar. *Educação e Matemática*, 100, 1.
- Blaxter, L. et al (2001). *How to Research*. Library of Congress Cataloguing. Publication Data.
- Bogdan, R. C. & Biklen, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora
- Coelho, C. & Campos, J. (2003). *Como abordar... o portfolio na sala de aula*. Perafita: Areal Editores.
- Correia, M. (2004). *Identidade Profissional e Supervisão das Práticas Clínicas: Estudo de Caso centrado nos Enfermeiros Chefes e Responsáveis de Serviço*. Universidade de Aveiro: Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa.
- Coutinho, C. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Humanas: teoria e prática*. Coimbra: Almedina.
- Douek, N. & Pichat (2003). From oral to written texts in grade I and the approach to mathematical argumentation. In Neil A. Pateman, Barbara J. Dougherty & Joseph T. Zilliox (Eds.), *Proceedings of the 27 th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education held jointly with the 25 th Conference of PME-NA*, (Vol. 2, pp.341-348). Honolulu: CRDG, College of Education of University of Hawaií.
- Fernandes, D. (2008). *Avaliação das Aprendizagens: Desafios às Teorias, Práticas e Políticas*. Cacém: Texto Editores.

- Frazier, D. M., & Paulson, F. L. (1992). *How portfolios motivate reluctant writers. Educational leadership*. Disponível na internet:
http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_199205_frazier.pdf
- Godino, J. D. (2012). *Origen y aportaciones de la perspectiva ontosemiótica de investigación en Didáctica de la Matemática*. Investigación en Educación Matemática XVI (pp. 49 - 68). Jaén: SEIEM.
- Godino, J. D., Batanero, C. & Font, V. (2006). *Un enfoque ontológico del conocimiento y la instrucción matemática*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Disponível na internet:
<http://www.ugr.es/local/jgodino>
- Goupil, G. (1998). *Portfolios et dossiers d'Apprentissage*. Montréal-Toronto: Chenelière/McGraw-Hill.
- Harel, G. e Sowder, L.(1998). Types of student's justifications. *The Mathematics Teacher*, 91(8), 670-675.
- Harel, G. & Sowder, L. (2007). Towards comprehensive perspectives on the learning and teaching of proof, in F.K. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 805-842). Charlotte, NC: NCTM and IAP.
- Leite, C. & Fernandes, P. (2002). *Avaliação das Aprendizagens dos Alunos*. Porto: Edições ASA.
- Lessard-Hébert, M., Goyette, G. & Boutin, G. (1994). *Investigação qualitativa: Fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.

- Machado, C. (2013). *Educar (para) o pensar: Desenvolvimento de competências reflexivas em professores e alunos do 1.º CEB – Contributos da Filosofia para Crianças*. Dissertação de Doutoramento, Universidade de Aveiro, disponível na internet <http://hdl.handle.net/10773/11515>
- Marques, L. (2003). Notas de Campo da disciplina de *Metodologia da Investigação em Educação do curso de mestrado em Gestão Curricular* 2003/2005.
- Marrades, R. & Gutiérrez, A. (2000). Proofs produced by secondary school students learning geometry in a dynamic computer environment. *Educational Studies in Mathematics*, 44,87-125.
- Martinho, M. H. & Ponte, J. P., (2005). *Comunicação nas Atas do V CIBEM*. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- Moraes, R. (2003). Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. In Revista Ciência e Educação, 9(2), 191-211. Disponível na internet: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/04.pdf>
- MsAskill, T. (2002). A Model for Electronic Portfolios. In: *Teacher Education Programs and Beyond : a case study of portfolios at Zayed University UAE*. Paper presented to the International Council on Education for Teaching World Assembly. Amsterdam, Netherlands
- Neto, T. (2009). *O Desenvolvimento do Raciocínio Dedutivo ao Nível do Ensino Secundário: Recurso a Geometrias Planas*. Dissertação de Doutoramento, Universidade de Aveiro, Disponível na internet em <http://hdl.handle.net/10773/1475>
- Pardal, L. A. & Correia, E. (1995). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Porto: Areal Editores

- Pernigotti, J. M., Saenger, L., Goulart, L. B. & Ávila, V. M. Z. (2000). *O portfólio pode muito mais do que uma prova*. Pátio - Revista Pedagógica
- Ponte, J.P. (2006). *Estudos de caso em educação matemática*. Bolema , 25 , 105-132.
- Ponte, J. P. & Serrazina, M. L. (2000). *Didáctica da matemática do 1.º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. V. (1998). *Manual De Investigação Em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Sá-Chaves, I. (1998). Porta-fólios - no fluir das concepções, das metodologias e dos instrumentos. In L. S. Almeida, & J. Tavares, *Conhecer, aprender, avaliar* (pp. 135-141). Porto Alegre.
- Sá-Chaves, I. (Org.) (2005). *Os “Portfolios” Reflexivos (Também) Trazem Gente Dentro. Reflexões em torno do seu uso na humanização dos processos formativos*. Porto: Porto Editora.
- Sá-Chaves, I. (2000; 2009). *Portfolios Reflexivos – Estratégia de Formação e Supervisão* (4ª edição), Universidade de Aveiro.
- Sá-Chaves, I. (2008). Prefácio. In Alarcão, I. & Roldão, M. C. (2008). *Supervisão. Um contexto de desenvolvimento profissional dos professores* (pp. 9-13). Mangualde: Edições Pedagogo.
- Sá-Chaves, I. & Alarcão I. (2000). O conhecimento profissional do professor: análise multidimensional usando representação fotográfica. In Sá-Chaves, I. (2000). *Formação, Conhecimento e Supervisão – Contributos nas áreas da formação de professores e outros profissionais* (pp. 53-67). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Schön, D. (2000). *Educando o Profissional Reflexivo*. Porto Alegre: Artmed Editora.

- Shulman, L. (1998). Teacher Portfolio a theoretical activity. In Lyons, N. (Ed.) (1988). *With Portfolio in Hand. Validating the new teacher professionalism*. New York: Teachers College Press.
- Stake, R. (2009). *A Arte da Investigação com Estudos de Caso*. 2.^a Edição. Fundação Calouste Gulbenkian.
- Tavares, J. & Alarcão, I. (2001). Paradigmas de formação e investigação no ensino superior para o terceiro milénio. In Alarcão, I. (Org.) (2001). *Escola Reflexiva e Nova Racionalidade* (pp. 97-114). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Veloso, E. (1998). *Geometria – Temas Actuais*, Instituto de Inovação Educacional, Lisboa.
- Viegas, M. (2003). *WEBfolio:) porta-folhas e hipertexto*. Palavras, n.º 24, Outono, 21.
- Vieira, P. (2007). *Aprendizagens, Competências e Avaliação: Usos do Portefólio no 2º ciclo do Ensino Básico em Matemática*. Dissertação de mestrado. Braga: Universidade do Minho.
- Whitenack, J., & Yackel, E. (2008). *Construindo argumentações matemáticas nos primeiros anos. A importância de explicar e justificar ideias. Educação e Matemática*, 100 , 85-88.
- Yin, R. (2010). *Estudo de Caso: planeamento e métodos* (4.^a edição). Porto Alegre: Bookman.
- Zeichner, K. (1993). *A Formação Reflexiva de Professores: Ideias e Práticas*. Lisboa: Educa.

Legislação

Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho

Estabelece, entre outros, os princípios orientadores da avaliação dos conhecimentos e capacidades a adquirir e a desenvolver pelos alunos dos ensinos básico e secundário.

Outros documentos

Ministério da Educação (2001). *Matemática Aplicada às Ciências Sociais: Programas – 10.º e 11.º*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.

Ministério da Educação (2013). *Relatório PROVAS FINAIS DE CICLO E EXAMES FINAIS NACIONAIS 2012*.

Ministério da Educação (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*.

Disponível na internet em:

<http://www.dgidec.min-edu.pt/matematica/Documents/ProgramaMatematica.pdf>

Projeto Educativo do Agrupamento de escolas de Oliveira de Frades, 2012/2015.

Disponível na internet em:

http://www.aeof.pt/home/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=62

ANEXOS

ANEXO 1

Cronograma do plano de investigação

Cronograma

		Cronograma do Plano de Investigação da Dissertação															
		2013								2014							
	set.	outubro				novembro				dezembro				janeiro			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1
	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
tarefas																	
reunião de orientação																	
1ª fase																	
Pesquisa para tomada de decisões																	
Recolha bibliográfica e pesquisa sobre o <i>portfolio reflexivo</i>																	
Recolha bibliográfica e pesquisa sobre metodologia																	
Índice do enquadramento teórico																	
Definição da unidade de análise e das questões de investigação																	
Redação do enquadramento teórico																	
2ª fase																	
Definição do plano de investigação																	
Construção dos instrumentos de recolha de dados																	
Redação, entrega e defesa do plano de investigação																	
3ª fase																	
Construção do <i>portfolio reflexivo</i> por parte dos alunos																	
4ª fase																	
recolha dos dados																	
análise dos dados																	
interpretação dos resultados																	
5ª fase																	
Revisão de biografia/redação final da Dissertação																	
Entrega final da Dissertação																	
Defesa da Dissertação																	

ANEXO 2
Ficha biográfica



Agrupamento de Escolas de Oliveira de Frades

FICHA BIOGRÁFICA

Nome			
Ano	Turma	Nº	
Data de Nascimento	/	/	Idade
Morada		Código Postal	- Concelho
Telefone	Telemóvel	E-mail	

INFORMAÇÕES ACERCA DO TEU ENCARREGADO DE EDUCAÇÃO

Nome		Parentesco	
Data de Nascimento	/	/	Idade
Morada		Código Postal	- Concelho
Telefone	Telemóvel	E-mail	
Profissão		Telefone do emprego	

INFORMAÇÕES SOBRE O TEU AGREGADO FAMILIAR

Parentesco	Idade	Habilitações Académicas	Profissão	Situação profissional <small>(efetivo, contratado, desempregado ou reformado)</small>

Os teus pais: (assinala com um X)

Estão ausentes ☐ Estão separados ☐ A mãe faleceu ☐ O pai faleceu ☐

(assinala com um X a resposta correta)	Sim	Não	(Responde brevemente)
FREQUENTASTE O ENSINO PRÉ-ESCOLAR?			QUANTOS ANOS?
FICASTE RETIDO EM ALGUM ANO?			QUAL(AIS)?
ALGUÉM TE AJUDA A ESTUDAR?			QUEM?
TIVESTE ALGUM APOIO PEDAGÓGICO?			A QUE DISCIPLINA(S)? _____ <input type="checkbox"/> NA ESCOLA <input type="checkbox"/> PARTICULAR
TIVESTE NEGATIVAS NO ANO ANTERIOR?			EM QUE DISCIPLINA(S)?
TIVESTE ALGUMA FALTA DISCIPLINAR?			QUANTAS?
JÁ FREQUENTAVAS ESTA ESCOLA?			SE NÃO, QUAL?
ESTA ESCOLA É A QUE MAIS TE INTERESSA?			POR QUE MOTIVO?

O QUE FAZES NOS TEUS TEMPOS LIVRES?	PARA QUE USAS O COMPUTADOR?
<input type="checkbox"/> LER <input type="checkbox"/> OUVIR MÚSICA <input type="checkbox"/> VER TELEVISÃO TIPO DE PROGRAMA FAVORITO: _____ <input type="checkbox"/> SAIR COM AMIGOS <input type="checkbox"/> PRATICAR DESPORTO - QUAL(AIS)? _____ <input type="checkbox"/> AJUDAR OS PAIS - EM QUÊ? _____ <input type="checkbox"/> OUTROS - QUAL(AIS)? _____	<input type="checkbox"/> PESQUISAR <input type="checkbox"/> TRABALHAR PARA A ESCOLA <input type="checkbox"/> JOGAR <input type="checkbox"/> VER SERIES E/OU FILMES <input type="checkbox"/> CONVERSAR <input type="checkbox"/> OUTROS

A TUA ATITUDE FACE À ESCOLA:	QUE TIPO DE ATIVIDADES GOSTAS DE TER NAS AULAS?
GOSTAS DE ESTUDAR?	<input type="checkbox"/> TRABALHO EM GRUPO <input type="checkbox"/> TRABALHO EM PARES <input type="checkbox"/> AULAS EXPOSITIVAS <input type="checkbox"/> FICHAS DE TRABALHO <input type="checkbox"/> PESQUISA <input type="checkbox"/> AULAS COM MATERIAL AUDIO/VIDEO <input type="checkbox"/> INTERAÇÃO PROFESSOR-ALUNO <input type="checkbox"/> OUTRAS _____ _____
QUANDO?	
QUANTO TEMPO?	
ONDE?	
GOSTAS DA TUA ESCOLA?	
PORQUÊ?	
QUAIS AS TUAS DICÍPLINAS FAVORITAS?	
QUAIS AS QUE GOSTAS MENOS?	
PENSAS ESTUDAR ATÉ: 12º ANO <input type="checkbox"/> ENSINO SUPERIOR <input type="checkbox"/>	
UMA PROFISSÃO DESEJADA	

ASSINALA COM UM X OS 4 PRINCIPAIS FATORES QUE, NA TUA OPINIÃO, CONTRIBUEM PARA O INSUCESSO DOS ALUNOS	
<input type="checkbox"/> MÁ COMPREENSÃO DA LINGUAGEM DO PROFESSOR <input type="checkbox"/> RAPIDEZ NA ABORDAGEM DE CONTEÚDOS <input type="checkbox"/> FALTA DE ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS <input type="checkbox"/> CONTEÚDOS COM ELEVADO GRAU DE DIFICULDADE <input type="checkbox"/> OUTROS	<input type="checkbox"/> ANTIPATIA PELO PROFESSOR <input type="checkbox"/> FALTA DE ATENÇÃO/CONCENTRAÇÃO <input type="checkbox"/> DESINTERESSE PELA DISCIPLINA <input type="checkbox"/> FALTA DE HÁBITOS DE ESTUDO <input type="checkbox"/> INDISCIPLINA NA SALA DE AULA
QUAIS? _____	

TIPO DE DIFICULDADES	A QUE HORAS TE DEITAS?	QUE REFEIÇÕES FAZES?
<input type="checkbox"/> VISUAIS <input type="checkbox"/> AUDITIVAS <input type="checkbox"/> MOTORAS <input type="checkbox"/> FALA <input type="checkbox"/> LINGUAGEM ESCRITA <input type="checkbox"/> OUTRAS QUAIS? _____	<input type="checkbox"/> ANTES DAS 22 HORAS <input type="checkbox"/> ENTRE AS 22 E AS 00 HORAS <input type="checkbox"/> DEPOIS DA MEIA NOITE DURMO EM MEDIA ____ HORAS ALERGIAS/DOENÇAS _____ _____	<input type="checkbox"/> PEQUENO-ALMOÇO <input type="checkbox"/> LANCHE DA MANHÃ <input type="checkbox"/> ALMOÇO <input type="checkbox"/> LANCHE DA TARDE <input type="checkbox"/> JANTAR <input type="checkbox"/> CEIA
ONDE TOMAS O PEQUENO-ALMOÇO?		O QUÊ?
HORA DE SAÍDA DE CASA:		HORA DE CHEGADA:

ANEXO 3

Questionário inicial

Agrupamento de Escolas de Oliveira de Frades
Matemática Aplicada às Ciências Sociais – Bloco I – 10.º C

Portfolio Reflexivo



Nome: _____ n.º: _____

Prof.^a Clara Bola

___/___/13

Questionário Inicial

- Este trabalho integra-se num processo de investigação sobre a utilização do *portfolio reflexivo* no desenvolvimento de capacidades reflexivas e argumentativas na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, no âmbito da dissertação de Mestrado em Ciências de Educação, na área de especialização de Didática, na Universidade de Aveiro.
- Obrigada pela tua colaboração.

Qual a tua percepção da disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais?

O que é uma resposta aberta a uma questão?

O que entendes por *portfolio*?

Já construístes algum *portfolio*?

O *portfolio reflexivo* na Matemática Aplicada às Ciências Sociais:
Desenvolvimento de capacidades reflexivas e argumentativas

Em caso afirmativo, refere a que disciplina(s) e indica dois aspetos positivos e dois aspetos negativos da sua construção.
Consideras que o <i>portfolio</i> melhora a tua capacidade para resolveres problemas? Em caso afirmativo justifica a tua resposta.
O que pensas sobre a tua capacidade de refletir sobre dados representativos de problemáticas no âmbito das Ciências Sociais?
Qual a tua opinião sobre a importância desta disciplina no estudo das Ciências Sociais (como por exemplo a Sociologia, a Economia, Geografia e a História)?

ANEXO 4
Registo de atividades

Agrupamento de Escolas de Oliveira de Frades
Matemática Aplicada às Ciências Sociais – Bloco I – 10.º C

Portfolio Reflexivo



Nome: _____ n.º : _____
Prof.^a Clara Bola _____/_____/13

Registo de atividades

Data	Proposta pela professora? (Sim/ Não)	Realizada em grupo (G) ou Individual (I)	Unidade Temática	Breve descrição	Recursos	Observações (a preencher pela professora)	Enc. Educ.

ANEXO 5

Reflexão 1 – Teoria Matemática das Eleições

Agrupamento de Escolas de Oliveira de Frades
Matemática Aplicada às Ciências Sociais – Bloco I – 10.º C

Reflexão 1



Nome: _____ n.º: _____
Prof.^a Clara Bola _____/_____/13

Teoria matemática das eleições

1. O que aprendi na unidade “Teoria matemática das eleições”

2. Quando é que senti mais dificuldades?

3. Como é que procedi para colmatar as minhas dificuldades neste tema?

4. Em que medida os conteúdos desta unidade se podem aplicar em contextos reais?

Observações (a preencher pela professora)

ANEXO 6

Reflexão 2 – Teoria da partilha equilibrada



PORTFOLIO

Prof.^a Clara Bola

n.º : _____

____/____/13

O que aprendi na unidade “Teoria da partilha equilibrada”

1. *What is the main purpose of this document?*
 2. *What are the key findings of the study?*
 3. *What are the implications of these findings for practice?*
 4. *What are the limitations of the study?*
 5. *What are the conclusions of the study?*

[illegible]

Como é que procedi para colmatar as minhas dificuldades neste tema?

Em que medida os conteúdos desta unidade se podem aplicar em contextos reais?

Observações (a preencher pela professora)

ANEXO 7

Reflexão 3 – Estatística

Prof.^a Clara Bola

n.º : _____

____/____/14

O que aprendi na unidade “Estatística”

Quando é que senti mais dificuldades?

Como é que procedi para colmatar as minhas dificuldades neste tema?

Em que medida os conteúdos desta unidade se podem aplicar em contextos reais?

Observações (a preencher pela professora)

ANEXO 8

Grelha de avaliação do *portfolio reflexivo*

Grelha de avaliação do *portfolio reflexivo*

parâmetro	caligrafia margens imagens	trabalhos limpos	utiliza as TIC's	índice separadores fácil consulta	imaginativo na apresentação trabalhos originais	correção linguística	Justifica a escolha dos documentos selecionados	indica data e fonte	responsabilidade	perseverança, autonomia (evidências de estudo)	tarefas propostas pela prof	história da mat	Análise e interpreta os temas abordados	metacognição	total
Nome	0,5	0,5	1	1	1	1	1	0,5	1	3	3	2,5	2	2	20
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															

ANEXO 9

Questionário – Construção do *portfolio reflexivo*

Agrupamento de Escolas de Oliveira de Frades
Matemática Aplicada às Ciências Sociais – Bloco I – 10.º C

Portfolio Reflexivo



Nome: _____ n.º : _____
Prof.ª Clara Bola _____/_____/14

Questionário - Processo de construção do *portfolio reflexivo*

- Este trabalho integra-se num processo de investigação sobre a utilização do *portfolio reflexivo* no desenvolvimento de capacidades reflexivas e argumentativas na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, no âmbito da dissertação de Mestrado em Ciências de Educação, na área de especialização de Didática, na Universidade de Aveiro.
- Por favor, assinala com uma cruz (X) a tua resposta em cada campo, de acordo com o teu grau de concordância com as afirmações.
- Obrigada pela tua colaboração.

Capacidades Reflexivas	1 (Nunca)	2 (Raramente)	3 (Por vezes)	4 (Frequentemente)	5 (Sempre)
Falo sobre mim e os meus interesses					
Elaboro comentários					
Exprimo ideias					
Exprimo sentimentos					
Demonstro esforço para compreender e interpretar enunciados					
Reflico sobre as situações reais propostas pela professora					
Consigo identificar os dados relevantes de um enunciado para a resolução de uma tarefa					
Comento situações reais que envolvem as Ciências Sociais					
Esforço-me por relacionar os conteúdos matemáticos lecionados nas aulas com situações reais contextualizadas					
Tiro conclusões a partir da análise de dados					
Reconsidero a minha interpretação depois de interagir com os meus colegas					
Estabeleço relações entre a História da Matemática e fenómenos contemporâneos das Ciências Sociais					
Reflico sobre a forma como desenvolvi as atividades					
Comparo os meus resultados com os dos meus colegas					
Mudo de opinião após reflexão e discussão					
Reforço a minha opinião após reflexão e discussão					

Capacidades Argumentativas	1 (Nunca)	2 (Raramente)	3 (Por vezes)	4 (Frequentemente)	5 (Sempre)
Ao resolver uma tarefa, justifico os meus raciocínios					
Explicito os procedimentos utilizados na resolução de uma tarefa					
Explico verbalmente a minha forma de resolver uma tarefa					
Justifico corretamente, por escrito, os procedimentos que uso na resolução de uma tarefa					
Justifico os meus comentários com razões válidas					
Cito os conteúdos lecionados para validar as minhas ideias e opiniões					
Levanto questões sobre uma situação apresentada na aula e coloco hipóteses					
Exprimo livremente as minhas opiniões					
Recorro a fontes variadas					
Utilizo argumentos pertinentes para comunicar à professora as minhas dificuldades					
Quando trabalho em grupo apresento argumentos aos restantes elementos para justificar os meus raciocínios e opiniões					

A construção do meu <i>portfolio</i> tem contribuído para:	1 (Nunca)	2 (Raramente)	3 (Por vezes)	4 (Frequentemente)	5 (Sempre)
Compreender enunciados escritos					
Apreender os conteúdos lecionados pela professora					
Aplicar os conteúdos apreendidos na resolução de tarefas					
Aumentar a minha curiosidade sobre os temas estudados em MACS					
Produzir trabalhos no âmbito da História da Matemática					
Melhorar o meu desempenho nas fichas de avaliação sumativas					
Melhorar o meu espírito crítico					
Melhorar o meu espírito reflexivo					
Aumentar a minha capacidade de argumentar e defender as minhas ideias					
Melhorar a minha capacidade de comunicar matematicamente					
Aumentar o meu gosto por investigar					
Aumentar o meu poder de síntese					
Valorizar o meu trabalho e reconhecer os meus progressos					
Compreender as minhas dificuldades					
Compreender a perceção que a professora tem sobre a minha aprendizagem					
Aumentar a minha autonomia					
Melhorar a minha perceção sobre o que já apreendi, e compreender o meu percurso de aprendizagem					
Encontrar estratégias para superar as minhas dificuldades					
Ser mais perseverante					
Cooperar com os meus colegas em trabalhos de grupo					

ANEXO 10
Questionário final

Agrupamento de Escolas de Oliveira de Frades
Matemática Aplicada às Ciências Sociais – Bloco I – 10.º C

Portfolio Reflexivo



Nome: _____ n.º: _____
Prof.ª Clara Bola _____/_____/14

Questionário Final

- Este trabalho integra-se num processo de investigação sobre a utilização do *portfolio reflexivo* no desenvolvimento de capacidades reflexivas e argumentativas na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, no âmbito da dissertação de Mestrado em Ciências de Educação, na área de especialização de Didática, na Universidade de Aveiro.
- Obrigada pela tua colaboração.

Nesta fase de construção do teu *portfolio reflexivo*, o que entendes por *portfolio*?

Refere os três aspetos mais positivos na utilização do *portfolio reflexivo*.

O *portfolio reflexivo* na Matemática Aplicada às Ciências Sociais:
Desenvolvimento de capacidades reflexivas e argumentativas

Identifica as principais dificuldades sentidas na construção do <i>portfolio reflexivo</i> .
Avalia o teu desempenho na construção do <i>portfolio reflexivo</i> .
Em que medida esta estratégia contribuiu para a tua avaliação à disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais?

ANEXO 11

Informação aos Encarregados de Educação

Agrupamento de Escolas de Oliveira de Frades
Matemática Aplicada às Ciências Sociais – Bloco I – 10.º C

Portfolio Reflexivo



Informação aos Encarregados de Educação da turma do 10.º C

Para a disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, foi proposto a construção de um *portfolio reflexivo* com o propósito de desenvolver competências gerais (como por exemplo exprimir e fundamentar as suas opiniões, revelar espírito crítico, abordar situações novas com interesse, espírito de iniciativa e criatividade, procurar a informação que precisa, interessar-se por notícias e publicações relativas à Matemática no âmbito das Ciências Sociais e responsabilizar-se pelas suas iniciativas e tarefas) e específicas (por exemplo, reconhecer diferenças entre métodos eleitorais, explorar problemas concretos através de modelos matemáticos, interpretar resultados estatísticos).

Grande parte das atividades desenvolvidas na construção do *portfolio* (as evidências das aprendizagens e reflexões dos alunos) serão desenvolvidas fora da sala de aula.

A avaliação do *portfolio* será de carácter formativo. No entanto, no final de cada período letivo, será avaliado de forma quantitativa segundo os critérios de avaliação definidos para esta disciplina.

No decorrer deste processo é importante o incentivo e motivação dos Pais e/ou Encarregados de Educação.

A professora de Matemática Aplicada às Ciências Sociais,

Clara Bola

Matemática Aplicada às Ciências Sociais

Construção do portfolio reflexivo

Informação aos Pais e Encarregados de Educação da turma do 10.º C

Nome do Aluno: _____ Ano: ____ Turma:

Data: ____ / ____ / 2013

Assinatura do Encarregado de Educação:

ANEXO 12
Critérios de avaliação da disciplina de
Matemática Aplicada às Ciências Sociais

Critérios Específicos de Avaliação – 2013/2014 – Matemática Aplicada às Ciências Sociais 10.º Ano

DOMÍNIOS	PARÂMETROS DA DISCIPLINA	INSTRUMENTOS	PONDERAÇÃO
Conhecimento Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> . Aquisição estruturada de informação e Integração de saberes; . Desenvolvimento das competências específicas do saber matemático: .Atenção, observação e questionamento da realidade; .Relacionar aspetos teóricos com a prática. Conhecimento de princípios e factos; . Uso adequado de diferentes linguagens na interpretação e comunicação da informação; . Utilização de vocabulário específico da matemática; . Uso, correto e adequado, da língua portuguesa na forma escrita e oral; .Interpretação de factos/ dados e resultados; e expressão oral e escrita .Capacidade de planejar atividades e persistência; .Seleção, organização e tratamento da informação nos diversos contextos de aprendizagem: caderno diário, resolução de problemas, procedimentos matemáticos, atividades de investigação, utilização das tecnologias de informação; .Produção, em função dos contextos, de diferentes tipos de escritos (esquemas, notas, resumos, registos,...) como processo de auto-aprendizagem, de regulação das atividades e de organização do pensamento; .Utilização de instrumentos tecnológicos e das TIC 	Testes de avaliação escritos	55%
Capacidades/Aptidões Técnico/Metodológico		Portfolio Reflexivo	40%
Atitudes e Valores	<ul style="list-style-type: none"> .Responsabilidade; .Respeito pelas normas, regras e critérios de atuação, de convivência e de trabalho; .Envolvimento e participação ativa nos diversos tipos de aprendizagem; .Autonomia, persistência, sentido crítico e responsabilidade na realização das tarefas no cumprimento dos prazos; .Relações interpessoais com sentido de responsabilidade, tolerância, flexibilidade e de respeito pelos outros. 	Grelhas de observação e registo	5%

ANEXO 13

O meu retrato

Agrupamento de Escolas de Oliveira de Frades
Matemática Aplicada às Ciências Sociais – Bloco I – 10.º C

Portfolio Reflexivo

Prof.^a Clara Bola

___/___/13



O meu retrato

- ✓ Chamo-me _____ mas prefiro que me tratem por _____ ,
- ✓ Moro _____ mas gostaria de viver _____ ,
- ✓ O meu passatempo preferido é (são) _____ ,
- ✓ O meu desporto preferido é _____ ,
- ✓ A qualidade que os outros mais apreciam em mim é _____ ,
- ✓ O meu maior defeito é _____ ,
- ✓ O que mais aprecio nos meus amigos é _____ ,
- ✓ O defeito que mais detesto nas pessoas é _____ ,
- ✓ O meu livro preferido é _____ ,
- ✓ O meu filme preferido é _____ ,
- ✓ A minha cor preferida é _____ ,
- ✓ O meu programa televisivo preferido é _____ no canal _____ ,
- ✓ O meu grupo musical preferido é _____ ,
- ✓ Se eu fosse um animal irracional, eu seria _____ ,
- ✓ Se eu fosse um objeto, eu seria _____ ,
- ✓ Para mim a escola é _____ ,
- ✓ Neste ano letivo gostaria _____
_____, mas
tenho receio que
_____ .

ANEXO 14

Construção do meu *portfolio reflexivo*

Agrupamento de Escolas de Oliveira de Frades
Matemática Aplicada às Ciências Sociais – Bloco I – 10.º C

Portfolio Reflexivo



Nome: _____ n.º: _____
Prof.ª Clara Bola _____/_____/13

Construção do meu *portfolio reflexivo*

✓ O meu *portfolio* deve conter:

- Evidências das minhas capacidades e competências;
- Reflexões sobre essas evidências e sobre o meu percurso como aluno de MACS.

✓ Para isso posso:

- Registrar aspetos que considere relevantes nas matérias lecionadas pela professora;
- Anotar os principais conceitos dos temas estudados em MACS e interpretá-los;
- Fazer investigações (projetos de pesquisa) complementares aos conteúdos das aulas;
- Elaborar breves notas históricas (e/ou biográficas);
- Selecionar e comentar notícias/ artigos relacionados com os temas desta disciplina.

✓ Posso ainda incluir atividades como:

- Fichas de trabalho e de avaliação;
- Trabalhos individuais ou de grupo propostos pela professora;
- Trabalhos de casa;

- Sínteses, notas e esquemas das matérias dadas na aula ou complementares a estas;
 - Comentários e reflexões diversas que considere interessantes.
- ✓ Ao longo da construção do meu *portfolio* devo:
- Planificar o meu método de estudo, definindo os meus objetivos pessoais.
 - Justificar a seleção dos meus trabalhos/a sua inclusão no meu *portfolio*;
 - Fazer reflexões sobre, por exemplo, os trabalhos por mim realizados, os trabalhos apresentados pelos meus colegas e os conteúdos desta disciplina (*“Qual a importância/ relevância do que aprendi?”; “ Como apreendi a matéria?”; “ Em que é que apliquei os conhecimentos que adquiri?”*)
 - **Estabelecer, por escrito, um diálogo com a minha professora sobre os avanços, dificuldades e estratégias para as superar, angústias, etc., relacionados com a minha aprendizagem/evolução nesta disciplina.**
 - Redefinir os meus objetivos pessoais em função dos comentários da professora em relação ao meu processo de aprendizagem.
- ✓ Para concluir a construção do meu *portfolio* devo elaborar uma metarreflexão e apresentá-lo com uma forma e uma estrutura criativa.



ANEXO 15

CrITÉrios de avaliação do *portfolio reflexivo*

O portfolio reflexivo na Matemática Aplicada às Ciências Sociais:
Desenvolvimento de capacidades reflexivas e argumentativas

Critérios de avaliação do portfolio reflexivo			pontos
Apresentação Organização e Criatividade	Aspeto gráfico	Caligrafia legível	0,5
		Margens suficientes	
		Imagens adequadas	
	Apresenta trabalhos limpos		0,5
	Utiliza as TIC's		1
	Tem índice		1
	Tem separadores identificados		
	É fácil de consultar por outros		
	É imaginativo na apresentação		1
	Tem trabalhos originais		
Correção linguística	Organiza corretamente o discurso		1
	Utiliza o vocabulário adequado		
	Escreve sem erros ortográficos		
Justificação dos documentos	Justifica adequadamente a escolha dos documentos selecionados		1
	Os documentos têm data e indicam a fonte		0,5
Responsabilidade	Realiza as tarefas a que se propôs		1
	Cumpre os prazos		
	Aceita e cumpre as regras de trabalho		
Perseverança Autonomia (evidências de estudo)	Revela empenho		3
	Procura superar as dificuldades		
	Leva as tarefas até ao fim		
	Propõe tarefas por iniciativa própria		
	Executa bem as tarefas sem ajuda		
	Coloca questões		
Tarefas	Compreende as ideias matemáticas e executa corretamente os procedimentos		3
	Prevê resultados, critica soluções, procura padrões ou generalidades, analisa e sintetiza		
História da Matemática	Apresenta biografias de matemáticos relacionados com os conteúdos lecionados		2
	Localiza historicamente os temas abordados		0,5
Reflexões	Analisa e interpreta os temas abordados		2
	Argumenta sobre os seus próprios conhecimentos e a sua capacidade de compreender, controlar e manipular a sua aprendizagem		2

ANEXO 16

Tarefa – Sistema político português

Matemática Aplicada às Ciências Sociais – Bloco I – 10.º C

Trabalho de grupo: Teoria Matemática das Eleições

Unidade temática: Teoria Matemática das Eleições

Nome: _____ N.º _____

Prof. Clara Bola _____ / ____ / 13

1. Caracteriza o sistema de democracia representativa português.

Pontos que deves focar:

- Sistema Político Português.
- Que sistema eleitoral é aplicado na eleição do Presidente da República?
- Caracterização de Governo Português.
- Constituição da Assembleia da República Portuguesa.
- Que sistema eleitoral é aplicado na eleição da constituição da Assembleia da República?
- Como é eleito o Primeiro-ministro?
- Como é exercido o poder local em Portugal.
- Que sistema eleitoral é aplicado nas eleições autárquicas.
- Quantos deputados Portugal elege, atualmente, para o parlamento europeu? Que sistema eleitoral é aplicado?
- Com a informação recolhida elabora um breve comentário sobre o exercício de direito de voto dos eleitores portugueses.

Limite de páginas com conteúdo: 8

Data limite de entrega: 8 de Outubro de 2013.

Consulta o site do CNE (Comissão Nacional de Eleições)

ANEXO 17

Questão de aula – método de ajuste na partilha

Matemática Aplicada às Ciências Sociais – Bloco I

Questão de aula
Duração da Ficha: 45 minutos

janeiro 2014
Prof. Clara Bola

Apresenta o teu raciocínio de forma clara, indicando **todos os cálculos** que tiveres de efetuar e **todas as justificações** necessárias.

A Sofia e a Teresa receberam no Natal um presente para as duas, de uma tia que vive em Londres.

O presente constava de : uma carteira; um vestido de noite; um colar; uns brincos e um anel.

As duas irmãs decidiram fazer uma partilha de modo a saberem o que é de quem.

Aplica o método de ajuste na partilha a esta situação, sabendo que a Sofia e a Teresa atribuíram, de forma secreta, os seguintes pontos a cada um dos bens.

Bens	Sofia	Teresa
Carteira	10	14
Vestido de noite	30	28
Colar	15	20
Brincos	22	10
Anel	23	28

Alguma das irmãs ficou beneficiada em relação à outra? Justifica a tua resposta.

ANEXO 18

Tarefa – Artigo de opinião

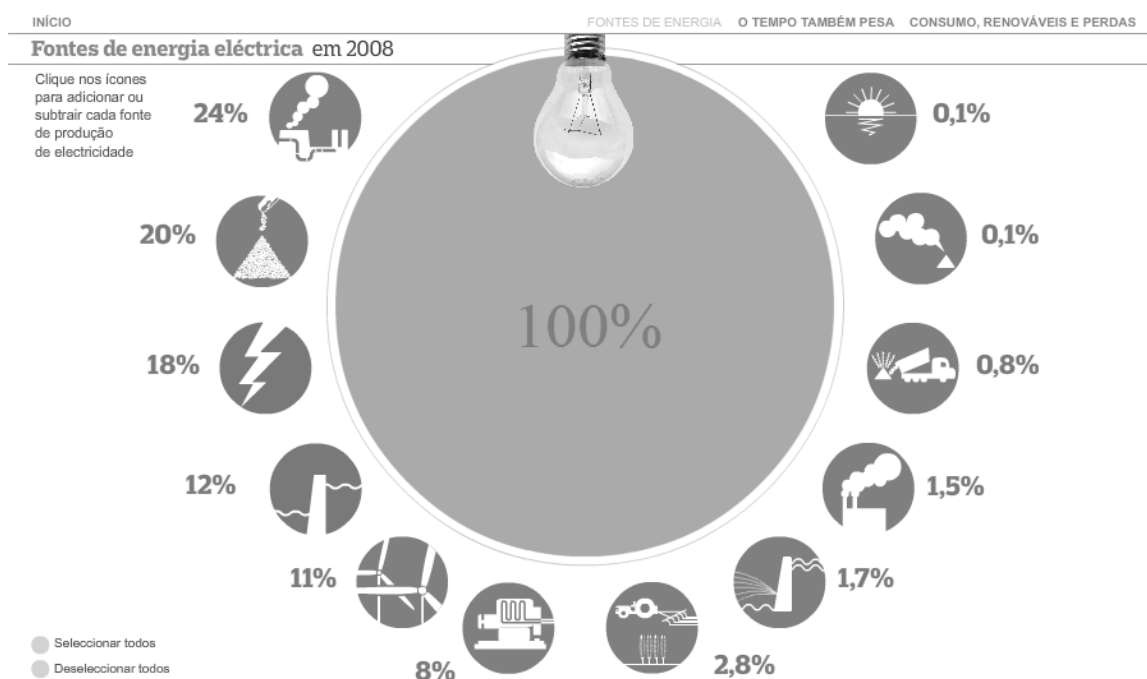
Matemática Aplicada às Ciências Sociais – Bloco I – 10.º C
Unidade temática: Estatística

Ficha de trabalho n.º 12: Artigo de opinião

Nome: _____ N.º _____

Prof. Clara Bola _____ janeiro/ 14

Trabalho de pares



<http://static.publico.clix.pt/homepage/infografia/ambiente/electricidade/>

Escreve um artigo de opinião com a informação contida nesta imagem.

ANEXO 19

Tarefa – Representações gráficas

Matemática Aplicada às Ciências Sociais – Bloco I – 10.º C

Ficha de trabalho n.º 14: Representações gráficas

Trabalho de grupo

Unidade temática: Estatística

Nome: _____ N.º _____

Prof. Clara Bola _____ / ____ / 14

O Sr. Pereira tinha um supermercado e decidiu analisar ao longo do ano as vendas de determinados produtos. Os dados estão apresentados na tabela abaixo indicada.

Produto	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Leite	142	135	138	136	139	140	138	136	141	137	138	141
Arroz	51	52	55	53	49	50	48	48	51	54	55	52
Gelados	1	2	2	5	14	16	22	31	19	4	1	2
Chocolates	12	8	11	44	11	5	3	3	4	9	12	72
Sumos	12	11	17	24	44	55	80	85	70	34	20	42

1. Elabora um gráfico para os gelados das quantidades vendidas ao longo do ano.
2. Elabora um gráfico para os gelados da evolução das vendas ao longo do ano.
3. Sabendo que o lucro sobre cada chocolate é de 1 euro e de cada gelado é de 2 euros faz uma tabela dos lucros e um gráfico para a evolução das vendas dos gelados e dos chocolates ao longo do ano. **Que medidas deverá adotar o Sr. Pereira de modo a maximizar os seus lucros?**
4. Elabora um gráfico de barras para as vendas de leite ao longo do ano.

De modo a notar melhor as diferenças entre os valores, altera a escala das quantidades de modo que o valor mínimo seja 132 e o valor máximo 144.

5. Calcule a percentagem de gelados vendida em cada trimestre.
6. Elabora um gráfico circular para análise das percentagens vendidas por trimestre.
7. Para os meses de janeiro, fevereiro e março elabora um gráfico de quantidades vendidas de todos os produtos em análise.
8. Elabora o mesmo gráfico com os produtos nas abcissas.
9. Sr. Pereira tem uma tabela de resultados combinada com o seu fornecedor de sumos. O lucro de cada sumo é de 0,5 euros exceto em junho, julho e agosto que é de 0,4 euros.

Elabora um gráfico que compare as quantidades com a evolução do lucro.

- Constrói os gráficos com a informação estatística na folha de cálculo Excel;
- Para cada gráfico elabora um comentário com a respetiva análise.

ANEXO 20
Codificação das frases ilustrativas
recolhidas na análise de conteúdo

Sistema de codificação utilizado na análise de conteúdo

Período letivo_ número do aluno_instrumento de recolha de dados

Código	Identificação do instrumento de recolha de dados
qi	Questionário inicial
r1	Reflexão 1 – do tema “eleições”
r2	Reflexão 2 – do tema “partilha equilibrada”
r3	Reflexão 3 – do tema “estatística”
mrl	Metarreflexão livre - <i>portfolio</i>
qf	Questionário final
t2	2.º teste do primeiro período
t3	1.º teste do segundo período
qa	Questão de aula do 2.º período

ANEXO 21

Análise de conteúdo – frases ilustrativas

Análise de conteúdo

Sistema de categorização

Categoria 1
Contributos da construção do <i>portfolio reflexivo</i> para o desenvolvimento da autonomia
Subcategoria
Experiência anterior

Frases ilustrativas

Indicador

Sem experiência

- “não construí nenhum portfolio” 1_n1_qi
- “nunca construí nenhum portfolio” 1_n6_qi
- “não” 1_n8_qi
- “não” 1_n9_qi
- “não” 1_n10_qi

Com experiência

- “já construí, em Matemática” 1_n2_qi
- “Sim, em Matemática” 1_n3_qi
- “Sim, em Matemática no 7º Ano” 1_n5_qi
- “Sim, em Matemática no 7º Ano” 1_n11_qi
- “Sim, em Língua Portuguesa” 1_n12_qi
- “sim” 1_n13_qi
- “Sim, em Matemática” 1_n14_qi

Capacidade de reflexão

- “ainda não tenho opinião” 1_n1_qi
- “[...] acho que é boa” 1_n2_qi
- “[...] é razoável” 1_n3_qi
- “ainda não tenho opinião” 1_n5_qi
- “nunca refleti sobre problemáticas no âmbito das Ciências Sociais” 1_n6_qi
- “não sei” 1_n7_qi
- “acho que sou capaz de refletir [...]” 1_n8_qi
- “ainda não tenho opinião” 1_n9_qi
- “ainda não tenho opinião” 1_n10_qi
- “ainda não tenho opinião” 1_n12_qi
- “é boa” 1_n13_qi
- “não sei” 1_n14_qi

Conceito de *portfolio*

- “base onde se apresenta o material de forma organizada utilizado nas aulas” 1_n1_qi
- “[...]é onde colocamos os trabalhos realizados nas aulas” 1_n2_qi
- “capa utilizada para guardar fichas em micas” 1_n3_qi
- “é uma capa onde colocamos folhas” 1_n5_qi
- “é onde guardamos todas as folhas da escola, como fichas de trabalho, testes, entre outras coisas” 1_n6_qi
- “é onde alguém organiza as suas ideias/ trabalhos” 1_n7_qi
- “é um arquivo onde se guardam os trabalho, métodos de estudo, testes, fichas de trabalho, realizados ao longo do ano.” 1_n8_qi
- “é algo que nós criamos em que consiste na organização de documentos acerca da disciplina” 1_n9_qi
- “local de armazenamento de trabalhos e informação” 1_n10_qi
- “resumo da matéria do ano todo que pode estar em suporte papel ou dossier ou numa página online” 1_n11_qi
- “é como um arquivo que podemos consultar sempre que precisamos de alguma coisa” 1_n12_qi
- “é um local onde temos as nossas fichas da disciplina” 1_n13_qi
- “é um dossier que contém trabalhos que tenhamos feito, obrigatórios ou voluntários” 1_n14_qi

Categoria 1

Contributos da construção do *portfolio reflexivo* para o desenvolvimento da

autonomia
Subcategoria
Produção de sínteses

Frases ilustrativas

Indicador

Sínteses dos conteúdos

- “fiz resumos, que ajuda bastante[...]” 1_n9_r1
- “para colmatar as minhas dificuldades eu fiz resumos [...]” 1_13_r1
- “[...]fiz resumos e estudei” 1_n7_r1
- “fiz os resumos de toda a matéria[...]” 1_n9_r2
- “[...] também realizei resumos[...]” 2_n2_r3
- “[...] os resumos também ajudaram” 2_n9_r3
- “[...] acho que o portfolio me ajuda muito a estudar, resolução de resumos e exercícios de preparação, [...]” 2_n9_mr1

Categoria 1
Contributos da construção do <i>portfolio reflexivo</i> para o desenvolvimento da autonomia
Subcategoria
Perceção final relativa à estratégia de construção do <i>portfolio reflexivo</i>

Frases ilustrativas

Indicador

Conceito de *portfolio*

- “é um dossier onde se arquivam materiais de uma disciplina, neste caso fichas de trabalho, testes, questões de aula, trabalhos de pesquisa realizados fora da aula, resumos e pequenas reflexões sobre os conteúdos, sobre as nossas dificuldades e como ultrapassarmos as mesmas, permitindo dar-nos a conhecer a terceiros”. 3_n1_qf
- “é uma capa (ou então não), onde podemos arquivar todos os trabalhos realizados nas aulas como também os trabalhos extracurriculares, também podemos fazer críticas, tirar dúvidas e expressar a nossa opinião.” 3_n2_qf
- “[...] é o lugar onde se organizam testes, fichas de trabalho, evidências de estudo e as nossas reflexões sobre a matéria dada.” 3_n3_qf

- “é uma capa onde armazeno de forma organizada todos os meus trabalhos e acompanho-os com resumos da matéria e exercícios e fichas resolvidas que comprovam o entendimento da mesma. Serve para avaliar a dedicação que uma aluno tem pela disciplina e serve para avaliar a sua progressão desde o início do ano.” 3_n4_qf
- “é um dossier onde podemos armazenar folhas, onde contém matéria que mesmo passado algum tempo podemos sempre rever [...]”. 3_n5_qf
- “é o trabalho que nós fazemos fora da escola para melhorar a nossa nota e os nossos conhecimentos e também fazemos trabalhos para o portfolio como prova que nós estudamos, resumos da matéria e exercícios”. 3_n6_qf
- “é uma maneira de ter a matéria organizada. Também serve para refletirmos obre o que achamos mais fácil e mais difícil e o que podemos melhorar e ainda que a matéria dada serve no quotidiano e no futuro.” 3_n7_qf
- “é uma pasta onde se arquiva os trabalhos, os testes, os resumos de uma disciplina ao longo do ano letivo.” 3_n8_qf
- “é um dossier, uma capa, uma página online, etc., que serve para guardar os resumos, testes, fichas de preparação para os testes, trabalhos, questão aula, etc de uma disciplina. Este portfolio ajuda-nos a ter a matéria e ter todas as fichas organizadas e pode mais tarde ser útil caso necessite de consultar alguma matéria que já não me lembro.” 3_n9_qf
- “é uma capa onde podemos armazenar vários tipos de informação e dar as nossas opiniões sobre diversos assuntos.” 3_n12_qf
- “[...] é um dossier onde podemos guardar todo o processo de aprendizagem de algo. Fichas , testes, resumos da matéria, exercícios e tudo o que acharmos importante [...]. O portfolio ajuda-nos a perceber as nossas dificuldades, a verificar a nossa evolução e a melhorar sempre as nossas tarefas enquanto estudantes.” 3_n14_qf

Pontos fortes

- “[...] melhora a - melhora a capacidade de falarmos de nós” 3_n1_qf
- “aponta-nos dificuldades” 3_n1_qf
- “aponta-nos possíveis soluções para as nossas dificuldades” 3_n1_qf
- “aumentei o meu conhecimento” 3_n2_qf
- “consigo expressar-me melhor” 3_n2_qf
- “tenho mais responsabilidade” 3_n2_qf
- “melhor organização” 3_n3_qf; 3_n7_qf; 3_n9_qf; 3_n14_qf; 3_n4_qf
- “maior capacidade de síntese” 3_n3_qf; 3_n5_qf
- “maior capacidade crítica” 3_n3_qf

- “melhorar a compreensão da matéria” 3_n5_qf
- “fazer resumos e exercícios” 3_n6_qf
- “fazer biografias de matemáticos” 3_n6_qf
- “aumentar a nota” 3_n6_qf
- “guardar os trabalhos” 3_n6_qf; 3_n7_qf; 3_n14_qf; 3_n12_qf
- “avaliarmo-nos a nós próprios” 3_n7_qf; 3_n12_qf
- “comentar e apreciar os nossos trabalhos” 3_n7_qf
- “ter a noção do trabalho realizado ao longo do ano letivo” 3_n8_qf; 3_n4_qf; 3_n12_qf
- “poder consultar facilmente no caso de surgirem dúvidas em alguma parte da matéria” 3_n8_qf
- “Apoio ao estudo” 3_n8_qf; 3_n12_qf
- “ajuda-me a estudar para os testes” 3_n9_qf; 3_n4_qf
- “no 11º se fizer exame a MACS já tenho tudo preparado para estudar” 3_n9_qf
- - podemos perceber em que é que podemos melhorar e superar as nossas dificuldades para obter melhores notas (3_n14_qf)
- “procuramos mais informação para a realização de trabalhos” 3_n14_qf

Categoria 2
Autoconhecimento e regulação das aprendizagens
Subcategoria
Perceção das dificuldades sentidas

Frases ilustrativas

Indicador

Ausência de dificuldades na compreensão dos conteúdos

- “não senti dificuldades” 1_n8_r1
- “nesta unidade não senti grandes dificuldades [...] 1_n13_r1
- “[...] de resto não tive mais dificuldades” 1_n2_r2
- “não senti dificuldades” 1_n9_r2
- “[...] não senti grandes dificuldades nesta matéria” 1_n12_r2
- “[...] de um modo geral, também achei esta matéria fácil” 1_n13_r2
- “[...] puder dizer que consegui entender a maior parte dos conteúdos deste tema[...]" 2_n4_r3

- “eu não senti mais dificuldades” 2_n7_r3
- “[...]não senti dificuldades” 2_n8_r3
- “a matéria é razoável, não tem um grau de dificuldade muito alto[...]” 2_n14_r3

Dificuldades sentidas na compreensão dos conteúdos

- “tive mais dificuldades no princípio quando demos o método de Condorcet” 1_n1_r1
- “senti mais dificuldades no método Huntington Hill, de resto, não tive mais dificuldades” 1_n2_r1
- “senti mais dificuldade em conseguir decorar os sistemas preferenciais[...]” 1_n3_r1
- “[...] em lembrar-me e saber distinguir os vários proporcionais” 1_n4_r1
- “senti mais dificuldades nos métodos mais complexos e longos” 1_n5_r1
- “[...]mais dificuldades terá sido no método de Condorcet, porque foi onde eu errei mais no teste” 1_n6_r1
- “o método que eu achei mais difícil foi os Métodos de eliminação run-off, pelo facto de serem muito semelhantes” 1_n7_r1
- “nesta unidade tive poucas dificuldades. No início não conseguia distinguir muito bem o método de eliminação run-off simples e sequencial. O processo era muito semelhante e por vezes trocava um pouco” 1_n9_r1
- “senti mais dificuldades no método de Webster e Huntington-Hill” 1_n11_r1
- “onde senti mais dificuldades foi nos métodos onde tínhamos que encontrar o divisor modificado” 1_n12_r1
- “Eu tive dificuldades em achar os divisores modificados em [...]. Também tive dificuldades no método da licitação secreta e recentemente no método de ajuste na partilha” 1_n1_r2
- “senti mais dificuldades no método do selecionador único” 1_n2_r2
- “senti mais dificuldades em diferenciar todos os sistemas de votação proporcional” 1_n3_r2
- “quando faltei a uma aula em que se deu o método de divisor único e perdi parte da matéria. [...] quando se deu o método das licitações secretas” 1_n4_r2
- “em diferenciar os sistemas de votação” 1_n5_r2
- “quando senti mais dificuldades foi principalmente no método de Huntington-Hill” 1_n6_r2
- “o método mais difícil foi o Método de Huntington-Hill” 1_n7_r2
- “as minhas dificuldades foram-se sentindo quando íamos avançando cada vez mais nos métodos da partilha. [...] o de ajuste na partilha não é assim muito fácil” 1_n9_r2
- “senti mais dificuldades no teorema de ajuste na partilha” 1_n11_r2

- “[...] onde senti algumas dificuldades foi para conseguir descobrir o divisor modificado” 1_n13_r2
- “senti mais dificuldades no método da licitação secreta [...]” 1_n14_r2
- “senti mais dificuldades no achamento das classes que no princípio não entendi[...]” 2_n1_r3
- “[...] senti mais dificuldades na construção de tabelas de frequências, no desvio padrão e no início senti dificuldades em achar o percentil[...]” 2_n2_r3
- “senti mais dificuldades na resolução do desvio padrão” 2_n3_r3
- “[...] inicialmente tive uma certa dificuldade em perceber como funciona e se faz o desvio padrão” 2_n4_r3
- “senti mais dificuldade a fazer com precisão os gráficos, assim como analisá-los” 2_n5_r3
- “a parte da matéria onde senti mais dificuldade foi sem dúvida nas medidas de dispersão[...]” 2_n6_r3
- “na construção de tabelas de frequência [...]” 2_n9_r3
- “senti mais dificuldades para aprender a calcular o desvio padrão!” 2_n11_r3
- “a que gostei menos foi a dos dados bivariados, pois foi aí que senti uma maior dificuldade.” 2_n11_mrl
- “senti mais dificuldade na matéria que demos quando eu não estava presente. Medidas de dispersão.” 2_n13_r3

Dificuldades sentidas na construção do *portfolio reflexivo*

- “as principais dificuldades sentidas na construção do *portfolio* foi o facto de nós termos dificuldade de exprimir os nossos sentimentos, de falarmos de nós próprios.” 3_n1_qf
- “as principais dificuldades sentidas na construção do *portfolio reflexivo* foi em realizar as reflexões, em conseguir entregar o *portfolio* na data prevista e na realização dos trabalhos [...]” 3_n2_qf
- “as principais dificuldades sentidas na construção do *portfolio reflexivo* são as reflexões” 3_n3_qf
- “como se tem que resumir a matéria dada, escreve-se um grande número de páginas para esse efeito; organizar de forma decente e coerente as inúmeras fichas, testes e trabalhos realizados;” 3_n4_qf
- “fazer reflexões e resumos da matéria” 3_n5_qf
- “Eu não senti grandes dificuldades na construção do meu *portfolio* porque o *portfolio* serve para nós melhorar-mos a nossa nota e não piorar” 3_n6_qf
- “a parte criativa e o design” 3_n7_qf

- “As principais dificuldades foram a preencher as fichas de reflexão e alguns resumos porque eram muito complexos” 3_n9_qf
- “As principais dificuldades na construção do portfolio são expressar as nossas opiniões nas reflexões” 3_n12_qf
- “A avaliação do portfolio está muito distribuída e quando nos descuidamos num ou noutro pormenor é-nos logo descontado. As dificuldades de construção são poucas ou nenhuma” 3_n14_qf

Categoria 2
Autoconhecimento e regulação das aprendizagens
Subcategoria
Delineamento de estratégias

Frases ilustrativas

Indicador

Resolução de exercícios

- “Para combater as minhas dificuldades repeti alguns exercícios que fizemos durante a aula e tentei resolver outros exercícios do manual e do caderno de atividades e comparar com as soluções que os mesmos contêm” 1_n1_r1
- “para ultrapassar as minhas dificuldades eu tentei resolver diversos exercícios [...]” 1_n2_r1
- “[...] realizei mais exercícios em casa, [...]e realizei todos os exercícios propostos pela professora” 1_n3_r1
- “estudando e fazendo exercícios sobre diferentes métodos” 1_n4_r1
- “realizei exercícios propostos pela professora” 1_n5_r1
- “tentei aprofundar mais os meus estudos no método de Condorcet” 1_n6_r1
- “[...] depois da explicação da professora fiz o exercício e percebi, em último estudei em casa mais uma vez este método [...]” 1_n7_r1
- “eu aprendi a matéria[...] fazendo exercícios das aulas e os t.p.c.” 1_n7_r1
- “[...]procurei sempre resolver vários e diversos exercícios” 1_n8_r1
- “[...] fiz bastantes exercícios propostos pela professora[...] e fichas de trabalho” 1_n9_r1
- “[...] realizei exercícios, sobre diversos temas e conteúdos” 1_n11_r1
- “estudava mais esse tema [...]” 1_n12_r1
- “[...] e fiz exercícios de aplicação” 1_n13_r1
- “[...] eu pratiquei com exercícios do manual e do caderno de atividades[...]” 1_n14_r1

- “[...] voltei a resolver os exercícios realizados nas aulas e alguns extra como aqueles que a professora sugeriu para estudar[...] alguns exercícios online disponíveis na internet” 1_n1_r2
- “para ultrapassar as minhas dificuldades resolvi vários exercícios[...]” 1_n2_r2
- “para colmatar as minhas dificuldades [...] e resolvi mais exercícios 1_n3_r2
- “estudando[...]” 1_n4_r2
- “resolvi exercícios propostos pela professora” 1_n5_r2
- “para perceber melhor este tema resolvi vários exercícios em casa[...]” 1_n7_r2
- “[...] procurei sempre resolver vários e diversos exercícios” 1_n8_r2
- “[...]trabalhos de casa[...] fiz todas as fichas que a professora dava [...]” 1_n9_r2
- “[...]realizei exercícios, sobre os diversos temas e métodos” 1_n11_r2
- “[...] fiz exercícios de aplicação” 1_n13_r2
- “[...] resolucionei exercícios do manual e do caderno de atividades[...]” 1_n14_r2
- “nada melhor do que realizar exercícios e realizar outros já realizados” 2_n1_r3
- “[...] realizei diversos exercícios[...]” 2_n2_r3
- “resolvi exercícios, tanto propostos pela professora como não propostos” 2_n3_r3
- “fazer exercícios de revisão [...]” 2_n4_r3
- “fazendo exercícios e resolvendo as fichas propostas pela professora” 2_n5_r3
- “[...] tentei fazer mais exercícios e estudar ainda mais” 2_n6_r3
- “com muitos exercícios[...]” 2_n9_r3
- “[...] eu estudei e realizei exercícios” 2_n11_r3
- “[...] e fiz muitos exercícios.” 2_n13_r3
- “[...] e a resolução de exercícios[...]” 2_n14_r3

Atenção na aula

- “Para colmatar as minhas -“Com treino e atenção consegui não ter grandes dificuldades[...]” 1_n14_r1
- “para colmatar as minhas dificuldades prestei mais atenção nas aulas[...]” 1_n3_r2
- “[...]atenção nas aulas[...]” 1_n9_r2
- “eu aprendi a matéria estando atenta à professora [...]” 1_n7_r2
- “eu aprendi a matéria ouvindo e estando atenta nas aulas, [...]” 1_n7_r2

Esclarecimento de dúvidas com colegas

- “[...] procurando esclarecer as minhas dúvidas[...] com colegas” 1_n4_r2
- “[...]tentei esclarecer as minhas dúvidas [...] ou com a colega [...]” 2_n2_r3

- “pedi apontamento aos meus colegas das aulas onde não estive presente[...]” 2_n13_r3

Categoria 2
Autoconhecimento e regulação das aprendizagens
Subcategoria
Valorização do empenho

Frases ilustrativas

Indicador

Criação de hábitos de estudo

- “[...] fiz os resumos de toda a matéria, trabalhos de casa, atenção nas aulas e fiz todas as fichas que a professora dava, que me ajudaram muito” 1_n9_r1
- “[...] acho que o portfolio me ajuda muito a estudar, na resolução de resumos e exercícios de preparação, e assim consigo ter a matéria sem em “dia”” 2_n9_mrl
- “com a criação deste portfolio consegui saber bem a matéria, consegui adquirir hábitos de trabalho [...] é algo que exige dedicação e algum esforço, é algo muito trabalhoso[...]” 1_n9_mrl
- “acho que a elaboração deste portfolio foi bastante benéfica para a aprendizagem da matéria, pois todos os dias fazia alguma coisa para por no portfolio” 1_n13_mrl
- “Penso que tive um bom desempenho na construção do meu portfolio, tento entregar evidências de estudo, resumos e reflexões [...]” (3_n1_qf
- “[...] contribuiu para que eu elaborasse mais exercícios para os testes de avaliação o que me “obrigava” a empenhar-me mais e a estudar mais. Obrigou-me a aplicar-me mais na disciplina”. 3_n5_qf
- “Acho que o meu desempenho na construção do portfolio reflexivo tem vindo a ser bom. Nele tento cumprir todos os critérios postos pela professora [...] Acho que me esforço bastante na realização do portfolio e tento que fique o mais perfeito possível.” 3_n4_qf
- “[...] ajuda a estudar mais, pois temos tudo organizado” 4_n7_qf
- “[...] mantive a matéria em dia, logo ajudou-me na minha boa nota” 3_n8_qf
- “Ao fazer o portfolio sabia sempre a matéria e por isso ajudou-me a conseguir boas notas” 3_n9_qf

Categoria 2
Autoconhecimento e regulação das aprendizagens

Subcategoria

Reconhecimento do progresso

Frases ilustrativas

Indicador

Melhoria do método de estudo

- “aperfeiçoei melhor os conceitos de democracia, [...]” 1_n1_r1
- “mas quando passadas algumas aulas a professora deu um exercício para indicar o número de confrontos com 2,3,5,6,8,9 candidatos, percebi melhor este método” 1_n1_r1
- “[...] mas com treino e esclarecimentos da professora tornou-se fácil” 1_n14_r2
- “[...] e com o treino (exercícios) consegui superar essa dificuldade.” 1_n13_r2
- “[...] mas no fim do primeiro teste percebi como se fazia” 2_n1_r3
- “fazendo exercícios de revisão até finalmente perceber o seu correto funcionamento [...] saber aplica-lo sem a ajuda de alguém[...].” 2_n4_r3
- “[...] porém agora já não sinto dificuldades em realizar estas tarefas” 2_n2_r3
- “[...] no início era complicado de perceber como se fazia mas depois foi fácil.” 2_n9_r3
- “Desde o primeiro período acho que melhorei o meu desempenho, realizei mais exercícios e melhorei as reflexões. 3_n6_qf

Compreensão dos conteúdos

- “eu aprendi a matéria ouvindo e estando atenta nas aulas, fazendo exercícios das aulas e os t.p.c..” 1_n7_r1
- “a meu ver, este tema correu-me bem [...] Tive boas notas e sempre tive tudo em dia e em ordem” 1_n8_r1
- “[...]foi um pouco mais complicado mas após a resolução de alguns exercícios, tornou-se um pouco mais simples[...].” 1_n1_mrl
- “o meu percurso como aluno de MACS tem sido positivo, tenho conseguido ter bons resultados[...].” 1_n13_mrl
- “Esta estratégia contribuiu para a minha avaliação da disciplina de MACS, pois ao realizarmos as biografias ficamos mais cultos, estando a preparamo-nos para o futuro. “3_n2_qf
- “[...] No segundo período tentei corrigir os erros apresentados no primeiro período e, em grande parte, consegui, isto comprovado pela minha nota.” 3_n3_qf

- “Eu acho que o portfolio ajuda-nos sempre a aumentar a nossa nota desde que nós façamos trabalhos e evidências de estudo para lá colocar” 3_n6_qf

Categoria 3
Capacidade Reflexiva
Subcategoria
Reflexão pró-ativa

Frases ilustrativas

Indicador

Relação dos conteúdos com situações reais

- “aprendi mais um pouco sobre a contagem dos votos [...] aprendi também que os portugueses elegem os seus representantes para p Parlamento Europeu” 1_n1_r1
- “podemos aplicar quando a eleição dos representantes do estado, no nosso caso na eleição do delegado de turma, para a associação de estudantes [...] 1_n1_r1
- “ [...]tive a oportunidade de saber como e com quais métodos se fazia as eleições do governo [...]” 1_n2_r1
- “os conteúdos desta matéria podem-se aplicar nas eleições do governo, da comissão da ONU, dos Estados Unidos e também para as eleições da associação de estudantes” 1_n2_r1
- “nesta unidade aprendi os diferentes sistemas de votação para um eleição democrática” 1_n3_r1
- “[...] em eleições” 1_n3_r1
- “[...] se um dia for responsável pelas eleições do líder ou líderes de uma associação , caso um dia esteja a debater com colegas acerca de alg (por exemplo onde iremos almoçar) e podemos fazer uma aplicação e aplicar um dos anteriormente referidos métodos” 1_n4_r1
- “em votações, eleições presidenciais” 1_n5_r1
- “podemos aplicar os conteúdos desta unidade por exemplo nas eleições autárquicas” 1_n6_r1
- “[...] os métodos desta unidade são utilizados para: eleições para presidente da Junta de Freguesia ou da Câmara Municipal, eleição do Presidente da República, eleição da comissão da ONU e Jogos Olímpicas [...], eleição para delegado de turma, ou para a associação de estudantes[...]" 1_n7_r1
- “aprendi, que as eleições em Portugal, independentemente do órgão a que dizem respeito, respondem a regras rígidas e de extrema importância” 1_n8_r1
- “Hoje em dia, vivemos num mundo desenvolvido e maioritariamente democrático onde todos têm o direito de expressar a sua opinião [...] recorreremos então a uma eleição, um

processo que nos indicará a preferência dos eleitores através do voto, onde cada elemento expressa secretamente a sua escolha” 1_n8_r1

- “[...] aprendi os diferentes sistemas de votação [...] podem-se aplicar em eleições do governo, eleições de delegado e subdelegado, eleições para a lista de associação de estudantes” 1_n9_r1
- “na minha opinião estes métodos foram muito úteis, pois vão-nos ajudar a compreender melhor como são eleitos os deputados e isto será-nos muito útil para o futuro, como eleitores [...] podem aplicar-se em eleições para a assembleia da república, para o primeiro ministro, para o presidente da república, para os deputados europeus, para câmaras municipais e juntas de freguesia” 1_n11_r1
- “ajuda-nos a eleger um vencedor” 1_n12_r1
- “[...] no nosso futuro profissional vamos poder precisar deles (dos métodos). E para podermos compreender os sistemas de votação, nas eleições” 1_n13_r1
- “[...]podem aplicar-se [...] a eleição do Presidente da República como em eleições escolares, como a eleição do delegado de turma ou para a associação de estudantes” 1_n14_r1
- “podemos aplicar diariamente em divisão de bolos, bens materiais como as heranças e na distribuição de lugares em algumas assembleias” 1_n1_r2
- “pode aplicar-se [...] e em divisões de bens, na divisão de terrenos” 1_n2_r2
- “[...] podem aplicar-se [...] na divisão de heranças[...]” 1_n3_r2
- “[...] um dia posso ser responsável pela distribuição de uma herança de família e posso usar o método que achar mais indicado para distribuir os bens. Um dia eu e uns amigos podemos ganhar um prémio [...] e assim saberíamos como dividi-lo[...]” 1_n4_r2
- “[...] para dividir variadas coisas” 1_n5_pe_
- “[...] para determinar os lugares a atribuir a cada estado nos EUA[...]” 1_n6_r2
- “[...] para dividir deputados, casas automóveis[...] comida, dinheiro[...] heranças[...]” 1_n7_r2
- “os conteúdos desta unidade são por isso essenciais [...] para que haja uma partilha justa e equilibrada [...]” 1_n8_r2
- “divisão de heranças, divisão de pizzas, divisão de chocolates, divisão de deputados.”[...] 1_n9_r2
- “quando um familiar nosso morre, por exemplo e temos de fazer partilhas dos seus bens.” 1_n11_r2
- “nas heranças, mas partilhas e divisões[...]” 1_n12_r2
- “[...] podem aplicar-se em partilhas de uma herança ou qualquer outro bem que tenha de ser dividido por mais que uma pessoa” 1_n14_r2

- “os conteúdos desta matéria estão presentes sempre no nosso dia a dia, basta ver as notícias ou abrir um jornal[...]” 2_n1_r3
- “[...] fazer a estatística de quantas pessoas em Portugal estão desempregadas, ou de quantas pessoas estão a emigrar[...]” 2_n2_r3
- “[...] em estudos do dia a dia que possam necessitar de elementos estatísticos” 2_n3_r3
- “[...] criar sondagens ou censos para saber a opinião da população sobre um determinado tema[...] interpretar a recolha dos dados recolhidos[...] criação de gráficos resultantes da dos dados [...]” 2_n4_r3
- “em estatísticas, relativamente à opinião das pessoas, gostos [...]” 2_n5_r3
- “[...] falamos dos censos, sondagem[...]” 2_n6_r3
- “[...]aplica-se em muitas atividades profissionais [...] tem influência no desenvolvimento mundial e na concorrência comercial[...] também nos permite interpretar e analisar certos problemas do nosso dia a dia” 2_n7_r3
- “[...] aplica-se em muitas atividades profissionais [...]” 2_n8_r3
- “Estes conteúdos aplicam-se no desporto, partidos, jornalismo [...]” 2_n9_r3
- “[...]pode ser aplicada [...] como censos, o ordenado médio da população, o estado financeiro do país[...]” 2_n11_r3
- “[...]aplica-se em muitas atividades profissionais e ni desenvolvimento das sociedades” 2_n12_r3
- “[...] é muito utilizada no nosso quotidiano, como por exemplo, necessidades do Estado.” 2_n13_r3
- “[...] pode ajudar a interpretar os dados sobre nº de irmão dos alunos de uma turma[...] média de resultados obtidos num teste” 2_n14_r3
- “[...]achei este tema muito interessante, uma vez que é aplicado em muitas atividades profissionais, como por exemplo, o jornalismo e a advocacia, através de dados numéricos [...]”2_n8_mrl
- “[...] é um tema muito importante na nossa vida profissional, e um melhor entendimento da mesma contribuirá para que fiquemos em vantagem a pessoas que não dominem o tema tão facilmente.” 2_n4_r3

Melhorar

- “[...] mas tenciono melhorar no 3º período, pois esta nota é importante para mim tenho de a melhorar.[...]Bem, mas eu sou capaz de melhorar pois a matéria de MACS é bastante importante para o meu futuro” 2_n11_mrl

- “[...] no entanto estou cá para melhorar para o 2º período e aceito e agradeço todas as sugestões/críticas da professora” 1_n9_mrl
- “[...] tenho noção que poderia dar mais [...]”. 3_n1_qf
- “[...] ao realizarmos o portfolio a professora vê que o alunos pode estar a progredir ou a piorar o seu desenvolvimento, e a professora ao longo dos períodos irá ver as mudanças [...]” 3_n2_qf
- “[...] realizar as evidências de estudo contribuiu para melhorar a nota nos meus testes” 3_n3_qf
- “[...] no entanto, reconheço que ainda existe muita coisa onde posso melhorar.” 3_n4_qf

Categoria 3
Capacidade Reflexiva
Subcategoria Reflexão sobre a prática

Frases ilustrativas

Indicador

Desempenho

- “esta unidade foi a mais interativa e q que gostei mais” 1_n2_r2
- “dividir em partes justas usando a razão e a lógica, com o objetivo de construirmos a nossa própria solução, foi uma grande descoberta” 1_n9_r2
- “[...] constituindo (a Estatística) um bom suporte científico para as Ciências Sociais e Humanas [...]” 2_n8_r1
- “Em análise do trabalho realizado, penso que o trabalho correu bem como o previsto. Julgo ter-me empenhado seriamente neste tema, tendo feito sempre os exercícios propostos pela professora e tendo exposto as minhas dúvidas que iam surgindo.[...] e sempre tive tudo em dia e em ordem” 1_n8_r1
- “Em análise do trabalho realizado, ao longo do segundo período, penso que o trabalho correu bem.[...]Julgo ter-me empenhado neste tema, tendo feito sempre os exercícios propostos pela professora e tendo exposto as minhas dúvidas que iam surgindo” 2_n8_mrl
- “[...] acho que piorei a alguns níveis nesta disciplina, ao nível da minha concentração e empenho acho que baixei[...] acho que bloqueei e o teste correu-me bastante mal.” 2_n11_mrl
- “[...] todos os dias fazia alguma coisa para por no portfolio.[...] temos tudo mais bem organizado e limpo, e é mais fácil para estudar” 1_n13_mrl

- “Esta estratégia “obriga-nos” a trabalhar fora das aulas [...] As reflexões põem-nos perante as nossas dificuldades e “obriga-nos” a procurar possíveis soluções para as ultrapassar-mos” 3_n1_qf
- “Acho que o meu desempenho na construção do *portfolio reflexivo* foi relativamente bom, cumpro os objetivos e empenhei-me bastante para tentar sempre melhorá-lo. Provavelmente, ainda tenho de melhorar em alguns aspetos, mas darei sempre o meu melhor”. 3_n2_qf
- “Mesmo achando o meu desempenho bom, penso que ainda posso melhorar, nomeadamente as evidências de estudo e as reflexões” 3_n3_qf
- “O meu desempenho na construção do *portfolio reflexivo* foi satisfatório, apesar de não me ter empenhado ao máximo na sua construção e não me ter esforçado ao máximo para fazer as minhas reflexões” 3_n5_qf
- “Eu acho que a parte reflexiva não é o meu forte. Mas acho que fiz bem a parte de entregar qualquer coisa todas as semanas” 3_n7_qf
- “Empenhei-me muito na construção do *portfolio reflexivo*” 3_n8_qf
- “Acho que o meu desempenho foi bom. Tentei ser o mais perfeccionista possível, tentei fazer tudo no meu “time”, os resumos bem explícitos, fazer todos os trabalhos propostos e não propostos pela professora, ter uma capa bem estruturada e organizada. Mas com certeza há sempre coisas a melhorar, espero conseguir no próximo ano” 3_n9_qf
- “O trabalho que tenho feito ao longo do ano vai refletir-se no meu *portfolio* [...] o meu *portfolio* contém toda a matéria dada, resumos e exercícios e ainda trabalhos e reflexões, apesar de estas não serem muito extensas e compreensivas” 3_n14_qf

Categoria 4
Capacidade argumentativa
Subcategoria
Justificação

Frases ilustrativas

Indicador

Justificação pragmática

- “Seleciona-se o divisor ao acaso (Carla), Carla divide em 2 bocados, Eduarda escolhe um bocado (4ª fatia), Carla fica com a fatia restante” 1_n13_t2; 1_n5_t2;

- “Sorteia-se o selecionador (Pedro). A Teresa e o Afonso são os divisores. A Teresa divide a torta em duas partes (2 divisores). O Afonso escolhe uma das partes e divide-a em 3 partes (3 jogadores). O selecionador (Pedro) escolhe uma parte da Teresa e uma parte do Afonso. A Teresa fica com as suas duas partes restantes. O Afonso fica com as suas duas partes restantes.” 1_n8_t2, 1_n5_t2
- “Sorteia-se o divisor ao acaso (por exemplo o Carlos), Carlos divide o terreno em 2 partes, Bernardo escolhe uma das partes (por exemplo t2), Carlos fica com t3.” 1_n1_t2
- “na minha opinião o método mais fiável para se eleger os representantes de um determinado grupo creio que é o de Borda pois tem em conta a opinião dos eleitores sobre todos os candidatos dá pontos justamente por todos os candidatos tendo em conta a preferência das pessoas por esses candidatos.” 1_n4_r1
- “[...]aprendi que por vezes para dividir de forma justa nem todas as partes podem sair contentes e assim podem surgir disputas” 1_n4_r2
- “[...] eu acho que o mais indicado para se dividir bens indivisíveis é o Método das Licitações Secretas, pois permite que uma pessoa se quiser muito um bem consegue ficar com ele desde que pague.” 1_n4_r2
- “[...] estes métodos são importantes, porque todos ficam satisfeitos [...] o facto de o valor justo de um bem é baseado no ponto de vista de cada pessoa. Assim todos ficam a lucrar, pois os bens são avaliados pelo seu máximo valor.” 1_n7_r2
- “Na minha opinião deviam existir leis para regular a maneira como as amostras são feitas, para assim regular a recolha de dados e a pessoa que os vai recolher [...]” 2_n4_r3
- “Na minha opinião um dos gráficos que favorece uma melhor interpretação dos dados é o gráfico circular, pois é de fácil interpretação e difícil de ser deturpado.” 2_n4_r3
- “dividir em partes justas usando a razão e a lógica, com o objetivo de construirmos a nossa própria solução, foi uma grande descoberta” 1_n9_r2
- “[...] concluí que a divisão de bens indivisíveis é mais complicada que a de bens divisíveis pois em certos casos um dos participante pode ter que pagar uma indemnização ao outro para ter a totalidade de um bem, e ele pode não concordar com isto.” 1_n4_r2
- -“No final todos ficaram satisfeitos pois tiveram a oportunidade de dividirem conforme achassem justo [...]” 1_n13_t2
- “O Paulo acha que merece receber [...] logo está satisfeito (recebeu mais do que achava que devia receber).” 1_n13_t2
- “Na minha opinião nenhuma das irmãs foi beneficiada em relação à outra pois ambas atribuíram os pontos secretamente, valorizando mais o que lhes interessava [...]” 2_n13_qa

- “O modo como foi efetuado o estudo, a meu ver, foi mau. Pois os sócios, para a recolha dessa amostra, foram apenas os sócios que assistiam a uma partida de futebol, o que torna este modo de estudo mau, pois foi feito apenas a uma pequena parte dos sócios e aos que estavam a assistir a uma partida de futebol e quem está a assistir a uma partida de futebol, normalmente, tem como o seu desporto preferido o futebol, o que torna o resultado desta amostra induzida a que a resposta seja futebol.” 2_n13_t3
- “O Paulo fica satisfeito porque achava que merecia €1050 e ficou com €1313,33.” 1_n7_t2
- “O método como foi realizado o estudo não foi aleatório porque o clube apenas inquiriu os sócios que se deslocaram a uma partida de futebol nesse dia. Logo, a população não estava bem representada. [...] Portanto o estudo foi feito por conveniência.” 2_n7_t3
- “Todos ficaram satisfeitos, pois o divisor foi escolhido ao acaso e quando a Teresa e o Pedro dividiram a tarte, dividiram em partes justas, eles não se importavam de ficar com qualquer parte da tarte.” 1_n2_t2
- “A Sofia achava justo receber 976,67 euros da herança mas recebeu 713,34 euros, logo achou justa a divisão da herança.” 1_n8_t2
- “Nenhuma das irmãs foi beneficiada [...] apesar de a Sofia ficar com menos percentagem do anel em relação à Teresa, ninguém saiu beneficiado e ambas acharam justa a atribuição de bens, pois a Sofia ficou com o vestido de noite, com os brincos e com 19,61% do anel e a Teresa ficou com a carteira, o colar e com 80,39% do anel.” 2_n8_t3
- “Não, como diz o enunciado, a Sofia e a Teresa atribuíram, de forma secreta, pontos aos bens. As duas irmãs atribuem mais pontos ao bem que mais pretendem. [...]” 2_n1_qa
- “A forma como foi feito o estudo não foi a mais adequada por dois motivos. Um pelo fato de não ter a resposta de todos os sócios e outro [...]” 2_n1_t3
- “[...] faria um inquérito e eram selecionados sócios das diferentes faixas etárias, de diferentes regiões, [...]” 2_n1_t3
- “Concluimos que a turma A tem uma média inferior em relação à turma B [...] mesmo que o número mínimo seja diferente tanto de A como de B e o máximo também, não influencia a média pois [...]” 2_n1_t3
- “Eu acho que a irmã que foi beneficiada foi a Teresa porque foi a Teresa que ficou com tudo exceto os brincos e ainda ficou com uma percentagem do vestido de noite”. 1_n6_t2
- “Os chocolates têm um aumento com algumas oscilações, sendo que nos meses de [...] tiveram uma grande evolução nos meses de verão [...]” 2_n9_qa
- “O estudo foi efetuado com erro pois foi um estudo por conveniência, clara que os sócios de um clube que se dirigissem ao estádio desse clube para assistir a uma partida de futebol iriam eleger como modalidade preferida o futebol.” 2_n14_t3

- “Todos ficaram satisfeitos pois receberam mais do que aquilo que achavam justo receber. O Paulo recebeu [...]” 1_n9_t1
- “O António tinha razão quando disse [...] .Tanto no método de Hondt como no método de Hamilton o resultado foi [...] .” 1_n14_t1
- “Na minha opinião o método mais fiável para se eleger os representantes de um determinado grupo creio que é o de Borda, pois tem em conta a opinião dos eleitores sobre todos os candidatos, tendo em conta a preferência das pessoas por esses candidatos. O defeito deste método é a sua complexidade e aplica-lo a uma eleição a larga escala poderia ser complicado.” 1_n4_qa
- “Apesar de tudo isto acho que o método mais indicado para se dividir bens divisíveis é o Método da Licitações Secretas, pois permite que uma pessoa se quiser muito um bem consegue ficar com ele desde que pague.” 2_n4_qa
- “Com este gráfico podemos concluir que os lucros das vendas de chocolates e gelados variam muito ao longo do ano [...] muito provavelmente devido às festividades natalícias.” 2_n4_qa

Justificação conceptual

- “[...] os métodos são semelhantes, o que os distingue é a forma como é feita e o arredondamento. No método de Adams o arredondamento é feito por excesso [...]” 1_n13_t2
- “A resposta é verdadeira. O método de Adams tem como forma de arredondamento a Quota superior. Esta consiste em [...]” 1_n7_t2
- “Este tipo de estudo é uma sondagem, pois só analisaram os sócios que se deslocaram para ver uma partida de futebol.” 2_n2_t3
- “A mediana deste grupo de trinta jovens corresponde a 16 anos porque a frequência relativa acumulada correspondente é de 67% e uma vez que a mediana é o valor central, ou seja 50%, a frequência acumulada maior ou igual a 50% é 67% que corresponde a 16 anos.” 2_n8_t3
- “A afirmação está correta pois são elaborados de forma semelhante mas o de Adams o arredondamento é feito por excesso e no de Webster o arredondamento é feito às unidades”. 1_n5_t2, 1_n1_t2
- “Outra forma era o censo porque é uma recolha feita a partir de toda a população e assim cada um podia expressar a sua opinião.” 2_n9_t3
- “[...] porque pode-se observar o diagrama que 3 dos 4 quartis se localizam a seguir a 56%, ou seja, $\frac{3}{4}$ tiveram notas superiores a 56%”. 2_n4_t3

- “ A mediana é 16 pois na tabela [...] pode-se observar que 50% que corresponderia à mediana [...]” 2_n4_t3
- “É uma distribuição assimétrica positiva pois existe uma grande concentração de dados nos primeiros números do diagrama de extremos e quartis [...]” 2_n4_t3

ANEXO 22

Ficha de avaliação – dezembro 2013

Agrupamento de Escolas de Oliveira de Frades
Matemática Aplicada às Ciências Sociais – Bloco I

Ficha de avaliação de conhecimentos
Duração da Ficha: 90 minutos
2013

dezembro

Prof. Clara Bola

Apresenta o teu raciocínio de forma clara, indicando **todos os cálculos** que tiveres de efectuar e **todas as justificações** necessárias.

1. Numa pequena composição, comenta a seguinte afirmação: “Os métodos de Adams e Webster funcionam de forma semelhante, distinguindo-se apenas na forma como são efectuados os arredondamentos”.
2. Na sequência de um projeto apresentado, foram entregues 12 computadores portáteis para utilização entre alunos da disciplina de Matemática. Temos a seguinte situação:
Matemática 3.º Ciclo - **240** alunos
Matemática A - **110** alunos
MACS - **60** alunos
Indica como podem ser distribuídos proporcionalmente os computadores, segundo o método de Huntington-Hill.
(Faz arredondamentos às centésimas)
3. A organização da exposição dos trabalhos da semana cultural é feita por uma comissão de **20** alunos do ensino secundário da escola de Bicas. A tabela apresenta o número de alunos de cada ano de escolaridade na escola de Bicas.

Ano de escolaridade	10.º	11.º	12.º
Número de alunos	140	120	160

Determina a distribuição dos 20 lugares pelo método de Webster. Apresenta o divisor modificado com uma casa decimal e as quotas padrão modificadas arredondadas com três casas decimais.

Exame Nacional 2013, 1ª fase

4. Três amigos pretendem dividir uma parcela de terreno, de uma forma justa, usando o Método do Divisor Único. O António é escolhido para ser o divisor e divide o terreno em três partes T1, T2 e T3 que ele julga serem iguais. O Bernardo e o Carlos escolhem. Faz a distribuição das parcelas pelos três amigos em cada uma das situações seguintes:

4.1. Bernardo seleciona {T3} e Carlos seleciona {T 1}.

4.2. Bernardo seleciona {T1, T2} e Carlos {T2, T3}.

4.3 Bernardo e Carlos selecionam ambos {T1, T3}.

5. Os pais do Afonso, da Teresa e do Pedro foram jantar fora. A mãe deixou uma torta de amêndoa para a sobremesa. Os três irmãos decidem dividi-la equitativamente usando o Método do Seleccionador Único.

Numa pequena composição, explica como devem proceder para que a partilha seja justa. Todos os irmãos ficaram satisfeitos?

6. Um grupo de cinco amigas vai dividir entre si um bolo de chocolate utilizando o Método do Último a Diminuir. Jogam pela ordem seguinte: Andreia; Beatriz; Carla; Dulce e Eduarda. Na primeira e terceira volta ninguém diminui, na segunda volta a Carla e a Dulce diminuem.

6.1. O que faz a primeira amiga que joga?

6.2. Quem fica com a primeira fatia de bolo?

6.3. Quem inicia a segunda volta?

6.4. Quem fica com a segunda fatia?

6.5. Quem corta a fatia do início da terceira volta?

6.6. Quem fica com a terceira fatia?

6.7. Quais são as duas últimas amigas a escolher? Como procedem?

7. Três amigos, Paulo, Afonso e Sofia, ganharam um prémio num concurso televisivo, constituído por: um televisor, um computador portátil, uma viagem a Porto Santo para duas pessoas e um cheque de 1 500 euros.

Secretamente, os três amigos atribuíram valores aos bens, como consta na tabela:

	Bernardo	Jacinta	Isabel
Televisor	€500	€240	€170
PC portátil	€550	€1310	€750
Viagem a Porto Santo	€600	€230	€510

Utilizando o método da licitação secreta, indica como será feita a distribuição do prémio. Faz um breve comentário ao grau de satisfação dos três amigos.

ANEXO 23

Ficha de avaliação – janeiro 2014

Agrupamento de Escolas de Oliveira de Frades
Matemática Aplicada às Ciências Sociais – Bloco I

Ficha de avaliação de conhecimentos
Duração da Ficha: 90 minutos
fevereiro 2014

Prof. Clara Bola

Apresenta o teu raciocínio de forma clara, indicando **todos os cálculos** que tiveres de efetuar e **todas as justificações** necessárias.

1. Um clube decidiu fazer um estudo sobre as modalidades preferidas pelos seus sócios. Para esse efeito, inquiriram os sócios que se deslocaram ao estádio do clube para assistir a uma partida de futebol.

- 1.1. Como se chama este tipo de estudo? Justifica.
- 1.2. Indica a população, a unidade estatística e a variável em estudo.
- 1.3. Critica o modo como foi efetuado o estudo.
- 1.4. Sugere outra forma de recolha de dados.

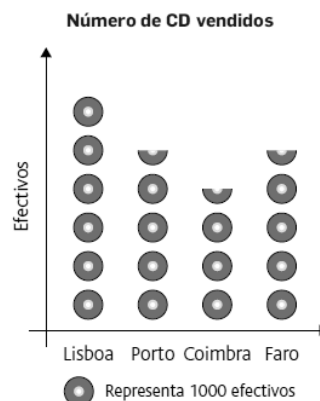
2. Classifique as seguintes variáveis estatísticas:

- 2.1. Altura de uma pessoa.
- 2.2. Nacionalidade.
- 2.3. Opinião, numa escala de 0 a 200.
- 2.4. Rendimento mensal de uma família portuguesa
- 2.5. Idades dos alunos do 10.º C.

3. O pictograma é referente à quantidade de CD vendidos por um grupo de rock em quatro cidades portuguesas.

3.1. Indica o número de CD vendido em cada cidade e identifica, justificando, a moda desta distribuição.

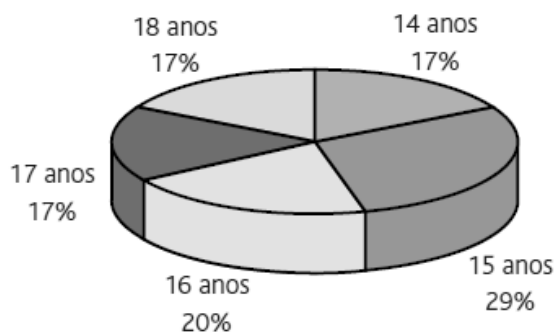
3.2. Constrói o **polígono de frequências absolutas** da variável em estudo.



4. Um grupo de **trinta jovens**, com idades compreendidas entre os 14 e os 18 anos, frequenta o mesmo grupo desportivo. O gráfico mostra a distribuição das idades.

4.1. Qual a variável em estudo?
Classifica-a.

Idade dos frequentadores do mesmo grupo desportivo



4.2. Completa a tabela:

Idade	Número de alunos (0 c.d.)	Frequência absoluta acumulada (0 c.d.)	Frequência relativa (2 c.d.)	Frequência relativa acumulada (2 c.d.)	Frequência relativa em % (0 c.d.)	Frequência relativa acumulada em % (0 c.d.)

4.3. Quantos jovens têm idade inferior a 17 anos?

4.4. Identifica a moda desta distribuição.

4.5. Calcula a média de idades destes trinta jovens.

4.4. Indica a mediana deste grupo de trinta jovens. Justifica.

5. Na Enciclopédia do Reino Animal, da Verbo, é apresentado um quadro do qual foram retiradas as velocidades de voo de algumas aves, em km/h.

Ganso patola: 76,8	Estorninho: 41,6	Pelicano: 48,0	Pombo-correio: 62,4
Pica-peixe: 57,6	Peneireiro: 68,8	Corvo: 38,4	Pega: 56,0
Andorinha-do-mar: 46,6	Pato real: 96,0	Greta americana: 27,1	Gavião: 40,0
Pintassilgo: 28,8	Andorinhão: 108,0	Galinhola: 20,8	Maçarico ocidental: 83,2
Condor: 33,6	Águia real: 160,0	Rola do mar: 52,8	Falcão peregrino: 99,2

5.1 Organiza estes dados numa tabela de frequências absolutas e de frequências relativas.

5.2. Que percentagem de aves voa a uma velocidade inferior a 110 km/h?

5.3. Elabora um histograma para esta distribuição, com as **frequências relativas, em percentagem, acumuladas** e desenha o respetivo polígono de **frequências acumuladas**.

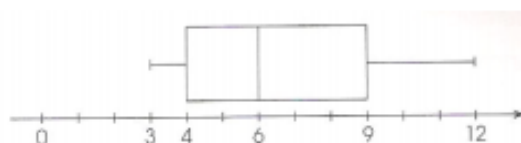
6. Um grupo de alunos averiguou quantos segundos os colegas da turma conseguiam aguentar sem respirar. Obtiveram os seguintes valores:

59, 38, 47, 23, 48, 55, 37, 48, 53, 37, 52, 39, 54, 57,
38, 46, 40, 41, 62, 63, 38, 65, 44, 68, 27, 35, 46, 60.

6.1. Organiza este conjunto de dados utilizando um diagrama de caule-e-folhas.

6.2. Que percentagem de alunos consegue estar sem respirar mais de 55 segundos?

7. Considera o diagrama de extremos e quartis.



A distribuição que poderá ser representada pelo diagrama é:

(A) 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 6, 6, 7, 9, 11, 12.

(B) 3, 3, 4, 4, 5, 6, 6, 7, 7, 7, 9, 9, 11, 11, 12.

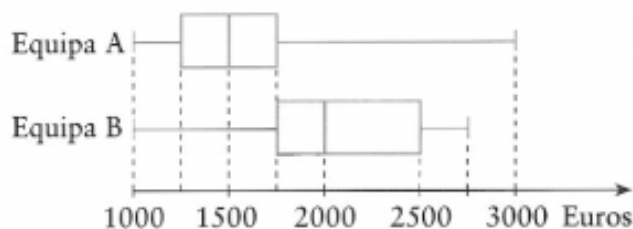
(C) 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 11, 12, 12.

(D) 3, 3, 4, 4, 5, 6, 6, 7, 9, 11, 12.

Justifica.

8. Os seguintes diagramas dizem respeito aos vencimentos, em euros, de duas equipas de futebol da segunda liga.

Qual das afirmações seguintes é necessariamente **verdadeira**:



(A) 75% dos jogadores da equipa B ganha 1750 euros ou mais.

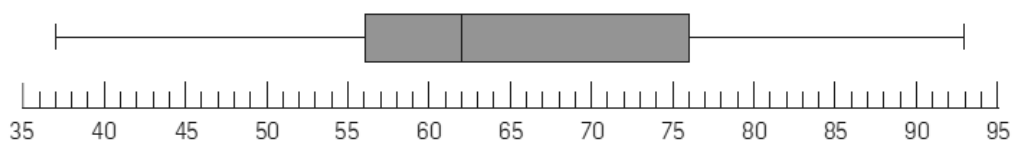
(B) Metade dos jogadores da equipa A ganha pelo menos 1750 euros;

(C) Metade dos jogadores da equipa A tem um ordenado entre 1250 euros e 3000 euros.

(D) O jogador com salário mais elevado é da equipa B;

Justifica a tua opção.

9. O seguinte diagrama de extremos e quartis é referente às classificações obtidas pelos alunos de uma turma do 9.º ano a Matemática.



9.1. Indica a classificação máxima obtida no teste.

9.2. Que percentagem de alunos obtiveram, pelo menos, 62%? Justifica.

9.3. Sabendo que a turma é constituída por 24 alunos, indica o número de alunos com classificação superior a 56%. Explica o teu raciocínio.

